



Installationshandbuch

Digitax *ST*

Ausgabe: 5

Allgemeine Informationen

Der Hersteller übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, die durch fehlerhafte, falsche oder nicht passende Installation oder falsche Einstellung der optionalen Parameter des Produktes oder für eine nicht passende Kombination eines Motors mit diesem Produkt entstehen.

Der Inhalt der vorliegenden Betriebsanleitung gilt zum Zeitpunkt der Drucklegung als richtig. Zur Aufrechterhaltung kontinuierlicher Entwicklungs- und Verbesserungsanstrengungen behält sich der Hersteller das Recht vor, die Spezifikationen des Produkts und seine Leistungsdaten sowie den Inhalt der Betriebsanleitung ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers darf kein Teil dieser Betriebsanleitung in irgendeiner Form elektronisch oder mechanisch reproduziert oder versendet bzw. in ein Speichersystem kopiert oder aufgezeichnet werden.

Version der Umrichtersoftware

Dieses Produkt wird mit der neuesten Softwareversion ausgeliefert. Soll dieser Umrichter an ein bestehendes System oder eine vorhandene Maschine angeschlossen werden, so sind alle Softwareversionen des Antriebs zu prüfen, um zu gewährleisten, dass dieselben Funktionen für Umrichter desselben Modells bereits vorhanden sind. Gleiches gilt für Umrichter, die von einem EPA Drive Center oder Repair Centre zurückgesendet werden. Sollten diesbezüglich irgendwelche Zweifel bestehen, setzen Sie sich mit dem Lieferanten des Produkts in Verbindung. Die Software-Version des Umrichters kann durch Einsehen von Pr **11.29** und Pr **11.34** überprüft werden. Dieser hat die Schreibweise xx.yy.zz. Hierbei zeigt Pr **11.29** xx.yy an und Pr **11.34** zeigt zz an. (z. B. würde für die Softwareversion 01.01.00 in Pr **11.29** = 1.01 und in Pr **11.34** 0 angezeigt).

Angaben zum UmweltschutzEPA

hat sich verpflichtet, die Umweltbelastungen durch seinen Fertigungsbetrieb und durch seine Produkte während ihres gesamten Lebenszyklus zu minimieren. Wir nutzen ein Umweltschutzsystem (Environmental Management System, EMS), das gemäß dem internationalen Standard ISO 14001 zertifiziert ist. Weitere Informationen zum EMS, zu unserer Umweltpolitik und zu anderen relevanten Themen können Sie zu jeder Zeit bei uns anfordern oder unter www.greendrives.com abrufen.

Die elektronischen Frequenzumrichter von EPA besitzen die Fähigkeit, Energie einzusparen sowie (durch gesteigerte Maschinen- bzw. Verfahrenseffizienz) den Rohstoffverbrauch und das Abfallaufkommen während ihrer gesamten langen Lebensdauer zu reduzieren. In typischen Anwendungen überwiegen diese positiven Auswirkungen auf die Umwelt bei weitem die negativen Auswirkungen von Produktfertigung und -entsorgung.

Nichtsdestotrotz, erreichen diese Produkte das Ende ihrer nützlichen Lebensdauer, dürfen sie nicht weggeworfen sondern sollten stattdessen von einem Spezialisten für Elektromüll recycelt werden. Recycler können diese Produkte zur effizienten Wiederverwertung einfach in ihre Einzelteile zerlegen. Viele Teile sind lediglich eingerastet und können ohne den Einsatz von Werkzeug zerlegt werden, während andere Teile mit herkömmlichen Befestigungselementen gesichert sind. Grundsätzlich sind alle Teile für das Recycling geeignet.

Die Produktverpackung ist qualitativ hochwertig und wiederverwendbar. Große Produkte werden in Holzkisten verpackt, während kleinere Produkte in stabilen Pappkartons geliefert werden, die selbst einen hohen Anteil an Recyclingmaterial aufweisen. Wenn sie nicht wiederverwendet werden, sind diese Behälter recyclingfähig. Polyethylenfolie, die als Schutzhülle und Verpackungstasche des Produkts verwendet wird, kann auf dieselbe Weise wieder verwertet werden. In der Verpackungsstrategie von EPA werden leicht wieder verwertbare Materialien mit geringer Umweltbelastung bevorzugt, und durch regelmäßige Überprüfungen werden Verbesserungsmöglichkeiten ermittelt. Beachten Sie bei der Vorbereitung zum Wiederverwerten oder Entsorgen eines Produkts oder einer Verpackung die lokale Gesetzgebung und die dafür günstigste Handhabung.

REACH-Gesetzgebung

Die Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) erfordert, dass der Lieferant eines Artikels den Empfänger informiert, falls der Artikel mehr als einen angegebenen Teil einer Substanz enthält, die von der europäischen Agentur für chemische Stoffe (ECHA) als sehr besorgniserregend (SVHC) eingestuft wird und daher von dieser Agentur als gesetzlich zulassungspflichtig gilt.

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitsinformationen	7
1.1	Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise	7
1.2	Elektrische Sicherheit - Allgemeine Warnung	7
1.3	Systemauslegung und Sicherheit des Personals	7
1.4	Umweltbeschränkungen	8
1.5	Zugang	8
1.6	Brandschutz	8
1.7	Einhalten der Vorschriften	8
1.8	Motor	8
1.9	Bremsensteuerung	9
1.10	Einstellen der Parameter	9
1.11	Elektrische Installation	9
2	Einführung	11
2.1	Antriebsmodell-Bezeichnungen	12
2.2	Umrichtertypenschild	13
2.3	Umrichterfunktionen	14
2.4	Zubehör im Lieferumfang	15
3	Mechanische Installation	16
3.1	Brandschutz	16
3.2	Abmessungen des Umrichters	17
3.3	Ein- und Ausbau von Solutions-Modulen/Bedieneinheiten	21
3.4	Bremsen	23
3.5	Anzugsdrehmomente von Anschlussklemmen	24
3.6	Routinemäßige Wartungsarbeiten	24
3.7	Externes EMV-Netzfilter	25
4	Elektrische Installation	26
4.1	Netztypen	27
4.2	Netzanschlussklemmen	28
4.3	Nennwerte	29
4.4	Erdverbindungen	30
4.5	Ableitströme	31
4.6	EMV	32
4.7	Steueranschlussklemmen	36
4.8	Encoder-Anschlüsse	37
4.9	Empfehlung für einfaches Anfahren	43
5	Hinweise zum UL-Protokoll	44
5.1	UL-Informationen	44

Konformitätserklärung

DST1201	DST1202	DST1203	DST1204	
DST1401	DST1402	DST1403	DST1404	DST1405

Die aufgeführten Frequenzumrichter wurden gemäß den folgenden harmonisierten europäischen Normen entwickelt und hergestellt:

EN 61800-5-1:2007	Elektrische Umrichtersysteme - Sicherheitsanforderungen - Strom, Wärme und Energie
EN 61800-3:2004	Drehzahlregulierbare elektrische Antriebssysteme – Teil 3: EMV-Produktvorschrift einschließlich spezifischer Testmethoden
EN 61000-6-2:2005	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Fachgrundnorm. Störfestigkeit im Industriebereich
EN 61000-6-4:2007	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Fachgrundnorm. Emissionsvorschrift Industriebereich
EN 61000-3-2:2006	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Grenzwerte, Grenzwerte für Oberwellenemissionen (Geräte-Eingangstrom < 16 A je Phase)
EN 61000-3-3:2008	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Grenzwerte, Begrenzung von Spannungsschwankungen und Spannungsspitzen in Niederspannungssystemen mit Nennströmen < 16 A

EN 61000-3-2:2006 Anwendbar bei Eingangsströmen < 16 A. Es gelten keine Grenzwerte für die gewerbliche Nutzung bei Eingangsleistungen > 1 kW.

Dieses Produkt entspricht der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC, der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) 2004/108/EC.



T. Alexander
Executive VP für Technologie
Datum: 9. April 2009

Dieser elektrische Antrieb ist für die Verwendung mit den entsprechenden Motoren, Steuereinheiten, elektrischen Schutzkomponenten und anderen Ausrüstungen bestimmt, mit welchen er ein vollständiges Endprodukt oder System bildet. Die Einhaltung der Sicherheits- und EMV-Vorschriften ist direkt von einer ordnungsgemäßen Installation und Konfigurierung der Antriebe abhängig. Dies schließt die speziellen Netzfilter ein. Der Antrieb darf nur von Fachpersonal installiert werden, das sich mit den Sicherheits- und EMV-Vorschriften auskennt. Der Monteur der Anlage ist dafür verantwortlich, dass das Endprodukt bzw. System in dem Land, in dem es zum Einsatz kommt, die Anforderungen aller relevanten Vorschriften erfüllt. Konsultieren Sie immer diese Betriebsanleitung. Ein EMV-Datenblatt mit weiteren EMV-Informationen ist bei Bedarf erhältlich.

Konformitätserklärung (einschließlich Maschinenrichtlinie 2006)

Diese Erklärung gilt für Frequenzumrichter­serien vom Typ Unidrive SP und Digitax ST der nachfolgenden Modell­bezeichnungen:

SP(ab)cdef Gültige Zeichen:		DSTabcde Gültige Zeichen:	
<i>ab</i>	fehlend oder MD	<i>a</i>	1
<i>c</i>	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	<i>b</i>	2 4
<i>d</i>	2 4 5 6	<i>c</i>	0
<i>e</i>	0 1 2 3	<i>d</i>	1 2 3 4 5
<i>f</i>	1 2 3 4 5 6 7	<i>e</i>	B I P Z

Diese Erklärung gilt für diese Geräte, wenn sie als Komponente zur Sicherheitsabschaltung einer Maschine verwendet werden. Als Sicherheitsabschaltung einer Maschine darf nur die Funktion SICHERER HALT (SAFE TORQUE OFF) verwendet werden. Keine der anderen Funktionen ist zur Verwendung als Sicherheitsabschaltung zulässig.

Diese Geräte erfüllen alle zutreffenden Vorschriften der EU-Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen (Maschinenrichtlinie). Darüber hinaus erfüllen sie auch alle zutreffenden Vorschriften der Richtlinien 2004/108/EG (EMV-Richtlinie) und 2006/95/EG (Niederspannungsrichtlinie).

Die EG-Baumusterprüfung wurde von der folgenden benannten Stelle durchgeführt:

IFA

Alte Heerstraße 111
53757 Sankt Augustin
Deutschland.

Kennnummer der benannten Stelle: 0121
Nummer der EG-Baumusterprüfungsbescheinigung: IFA 1001123

Die der Bescheinigung beige­fügte Tabelle führt alle Geräte­modell­bezeichnungen auf, die der Baumusterprüfung unterzogen wurden.

Die verwendeten harmonisierten Normen sind:

DIN EN 61800-5-1:2008	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Anforderungen an die Sicherheit. Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
DIN EN 61800-5-2:2008	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Anforderungen an die Sicherheit. Funktionale Sicherheit
DIN EN ISO 13849-1:2008	Sicherheit von Maschinen. Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen. Allgemeine Gestaltungsleitsätze
DIN EN ISO 13849-2:2008	Sicherheit von Maschinen. Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen. Validierung

Für die Erstellung der technischen Unterlagen zuständige Person:

C Hargis

Chief Engineer

Adresse siehe oben

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'T. Alexander', is written over a horizontal line.

T. Alexander

VP Technology

Date: 1st Juni 2011

Place: Newtown, Powys. UK

WICHTIGER HINWEIS

Diese elektronischen Antriebe sind für die Verwendung mit entsprechenden Motoren, Sensoren, elektrischen Schaltanlagen und anderen Ausrüstungen bestimmt, mit denen sie Komplettsysteme bilden. Der Installateur ist dafür verantwortlich, dass der Aufbau der gesamten Maschine einschließlich sämtlicher Schutzeinrichtungen gemäß den Vorschriften der Maschinenrichtlinie und anderen geltenden gesetzlichen Bestimmungen ausgeführt wird. Die Verwendung eines Antriebs mit Schutzeinrichtung ist kein Garant für die Sicherheit der Maschine.

Die Einhaltung der Sicherheits- und EMV-Vorschriften hängt direkt von einer ordnungsgemäßen Installation und Konfigurierung der Umrichter ab. Umrichter dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal, das mit den Sicherheits- und EMV-Vorschriften vertraut ist, installiert werden. Der Monteur muss gewährleisten, dass das Endprodukt oder System alle im Installationsland geltenden gesetzlichen Bestimmungen einhält. Weitere Informationen finden Sie im Installationshandbuch.

1 Sicherheitsinformationen

1.1 Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise



Eine **Warnung** enthält Informationen, die zur Vermeidung von Gefahren wichtig sind.



Ein mit **Vorsicht** gekennzeichneteter Absatz enthält Informationen, die zur Vermeidung von Schäden am Umrichter oder dessen Zubehör notwendig sind.

HINWEIS Ein **Hinweis** enthält Informationen zur korrekten Bedienung des Produkts.

1.2 Elektrische Sicherheit - Allgemeine Warnung

Die Spannungen am Antrieb können schwere bis tödliche Stromschläge bzw. Verbrennungen verursachen. Beim Arbeiten mit dem Umrichter oder in dessen Nähe ist besondere Vorsicht geboten.

Spezifische Warnungen sind an den entsprechenden Stellen in diesem Handbuch enthalten.

1.3 Systemauslegung und Sicherheit des Personals

Der Antrieb ist für den professionellen Einbau in Komplettanlagen bzw. -systeme bestimmt. Bei nicht fachgerechtem Einbau kann der Umrichter ein Sicherheitsrisiko darstellen.

Der Umrichter arbeitet mit hohen Spannungen und Strömen sowie mit hohen elektrischen Ladungen. Er dient der Steuerung von Geräten, von denen ebenfalls Gefahren ausgehen können.

Die Elektroinstallation und die Systemauslegung erfordern besondere Aufmerksamkeit, damit Gefahren sowohl beim normalen Betrieb als auch im Falle einer Funktionsstörung vermieden werden können. Systementwicklung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung müssen von Mitarbeitern durchgeführt werden, die die erforderliche Fachkompetenz und Erfahrung dafür besitzen. Zuvor müssen diese Sicherheitsinformationen und dieses Handbuch sorgfältig durchgelesen werden.

Die Funktionen „Antrieb stillsetzen“ (STOP) und SICHERER HALT (SAFE TORQUE OFF) des Umrichters halten gefährliche Spannungen NICHT vom Umrichteranschluss oder anderen externen Modulen fern. Das Netz muss durch eine zulässige Trennvorrichtung vom Umrichter getrennt werden, bevor dieser an die Leistungsklemmen angeschlossen werden kann.

Mit Ausnahme der Funktion SICHERER HALT darf keine der Umrichterfunktionen zum Schutz des Personals genutzt werden, das heißt, diese Funktionen dürfen nicht zu Sicherheitszwecken eingesetzt werden.

Besondere Vorsicht ist bei den Funktionen des Antriebs geboten, die entweder durch ihre vorgesehene Wirkung oder durch auftretende Fehlfunktionen gefährlich werden können. Bei allen Anwendungen, bei denen eine Funktionsstörung des Antriebs bzw. seines Steuersystems Beschädigungen, Ausfälle oder Verletzungen herbeiführen kann,

muss eine Risikoanalyse vorgenommen werden, und gegebenenfalls sind weitere Maßnahmen zur Verringerung solcher Risiken zu treffen. Bei Ausfall der Drehzahlregelung kann dies z. B. ein Überdrehzahlschutz oder bei Versagen der Motorbremse eine ausfallsichere mechanische Bremse sein

Das BGIA (Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz) hat bestätigt, dass die Funktion SICHERER HALT die Anforderungen der folgenden Normen zum Verhindern des unbeabsichtigten Umrichteranlaufs erfüllt:

EN 61800-5-2:2007 SIL 3

EN ISO 13849-1:2006 PL e

EN 954-1:1997 Kategorie 3

Die Funktion SICHERER HALT kann in sicherheitsbezogenen Anwendungen eingesetzt werden. Der Systementwickler ist dafür verantwortlich, dass das gesamte System sicher ist und gemäß den geltenden Sicherheitsbestimmungen ausgelegt wurde

1.4 Umweltbeschränkungen

Die Anweisungen bezüglich Transport, Lagerung, Installation und Betrieb müssen einschließlich der angegebenen Umweltbeschränkungen befolgt werden. Umrichter dürfen keinen übermäßigen physikalischen Krafteinwirkungen ausgesetzt werden. Siehe hierzu die *Betriebsanleitung*.

1.5 Zugang

Der Zugang muss ausschließlich auf autorisiertes Personal beschränkt werden. Am Einsatzort geltende Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten.

1.6 Brandschutz

Der Umrichterschaltsschrank ist nicht als brandsicher klassifiziert. Ein separater Brandschutzschaltsschrank ist vorzusehen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.1 *Brandschutz* auf Seite 16.

1.7 Einhalten der Vorschriften

Der Monteur ist für das Befolgen aller entsprechenden Vorschriften verantwortlich. Dazu zählen nationale Bestimmungen zur Auslegung von Stromleitungen, Unfallverhütungsvorschriften und Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Besondere Aufmerksamkeit muss dem Leiterquerschnitt, der Auswahl der Sicherungen oder anderer Sicherungseinrichtungen sowie der fachgerechten Erdung gewidmet werden.

Innerhalb der Europäischen Union müssen alle Maschinen, in denen dieses Produkt eingesetzt wird, den folgenden Richtlinien entsprechen:

2006/42/EG: Maschinensicherheit

2004/108/EG: Elektromagnetische Verträglichkeit

1.8 Motor

Vergewissern Sie sich, dass der Motor gemäß den Anleitungen des Herstellers installiert wurde. Achten Sie darauf, dass die Antriebswelle des Motors nicht offen liegt.

Die Werte der im Umrichter eingestellten Motorparameter beeinflussen die Schutzfunktionen für den Motor. Die für den Umrichter eingestellten Standardwerte dürfen für den Schutz des Motors nicht als ausreichend betrachtet werden.

Es ist wichtig, dass in Pr **0.46 (Motornennstrom)** der richtige Wert eingegeben wird. Dies wirkt sich auf den thermischen Schutz des Motors aus.

1.9 Bremsensteuerung

Die Funktion Bremsensteuerung ermöglicht einen gut koordinierten Betrieb einer externen Bremse mit dem Umrichter. Obwohl Hardware und Software für hohe Qualität und Zuverlässigkeit konzipiert sind, eignen sie sich jedoch nicht für die Verwendung als Sicherheitsfunktionen, d.h. für Situationen, in denen ein Fehler oder Ausfall zu einem Verletzungsrisiko führen würde. Für Anwendungen, in denen die falsche Bedienung oder ein fehlerhafter Betriebszustand der Bremsensteuerung zu einer Verletzung führen könnte, sind zusätzlich unabhängige Schutzeinrichtungen von bewährter Integrität einzubauen.

1.10 Einstellen der Parameter

Einige Parameter können den Betrieb des Umrichters stark beeinflussen. Vor einer Änderung dieser Parameter sind die entsprechenden Auswirkungen auf das Steuersystem sorgfältig abzuwägen. Es müssen Maßnahmen getroffen werden, um unerwünschte Reaktionen durch Fehlbedienung oder unsachgemäßen Eingriff zu vermeiden.

1.11 Elektrische Installation

1.11.1 Stromschlaggefahr

Die Spannungen an den folgenden Stellen können eine ernsthafte Stromschlaggefahr darstellen, die tödliche Folgen haben kann:

- Netzkabel und -anschlüsse
- Zwischenkreis, dynamische Bremskabel und Verbindungen
- Motorkabel und -anschlüsse
- Viele interne Teile des Umrichters und externe Optionsmodule

Sofern nicht anders angegeben, sind Steuerklemmen einfach isoliert und dürfen nicht berührt werden.

1.11.2 Trennungseinrichtung

Der Netzanschluss muss durch eine zulässige Trennvorrichtung vom Umrichter getrennt werden, bevor die Abdeckung vom Umrichter entfernt und Wartungsarbeiten durchgeführt werden können.

1.11.3 Funktion „Antrieb stillsetzen“

Die Funktion für „Antrieb stillsetzen“ beseitigt keine gefährlichen Spannungen aus dem Umrichter oder aus externen Zusatzaggregaten.

1.11.4 Gespeicherte Ladungen

Der Umrichter enthält Kondensatoren, die mit einer potenziell tödlichen Spannung geladen bleiben, nachdem der Umrichter vom Netz getrennt wurde. Wurde der Umrichter unter Spannung gesetzt, muss er mindestens zehn Minuten vor Fortsetzung der Arbeit am Umrichter vom Netz getrennt worden sein.

Normalerweise werden die Kondensatoren durch einen internen Widerstand entladen. Bei bestimmten ungewöhnlichen Fehlerzuständen ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen werden oder dass die Entladung durch eine an den Motoranschlussklemmen anliegende Spannung verhindert wird. Wenn der Umrichter so ausfällt, dass auf dem Display sofort nichts mehr angezeigt wird, ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen werden. Wenden Sie sich in diesem Fall an EPA oder dessen autorisierten Distributor.

1.11.5 Geräte, die über Stecker und Steckdose mit Strom versorgt werden

Besondere Aufmerksamkeit ist geboten, wenn der Umrichter in Anlagen installiert wurde, die durch eine Steckverbindung mit der Wechselstromversorgung verbunden sind. Die Netzanschlussklemmen des Umrichters sind durch Gleichrichterdiode, die nicht zur Sicherheitsisolierung bestimmt sind, mit den internen Kondensatoren verbunden. Wenn die Steckanschlussklemmen berührt werden können, während der Stecker von der Steckdose getrennt wird, muss ein Mittel zur automatischen Isolierung des Steckers vom Umrichter verwendet werden (z. B. ein verriegelndes Relais).

1.11.6 Permanentmagnet-Motoren

Permanentmagnet-Motoren erzeugen elektrische Ladungen wenn sie fremd angetrieben werden, auch wenn die Netzspannung des Antriebs abgeschaltet ist. Dadurch kann über die Motoranschlüsse am Antrieb die Elektronik aktiviert werden.

Wird der Motor durch äußere Lasten angetrieben, obwohl die Netzspannung abgeschaltet ist, muss er vom Antrieb getrennt werden, bevor Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen durchgeführt werden dürfen.

Die Baureihe Digitax ST von Servoantrieben ist mit vier Intelligenzstufen lieferbar:

Digitax ST Base		grün
Digitax ST Indexer		silber
Digitax ST Plus		gold
Digitax ST EZMotion		blau

Der Antrieb Digitax ST Base wird im Geschwindigkeits- und Drehmomentmodus betrieben und ist für den Einsatz mit einem zentralen Motion Controller oder als autonomer Umrichter konzipiert.

Der Antrieb Digitax ST Indexer führt ein Punkt-zu-Punkt Bewegungsprofil mit relativer, absoluter, plus-drehender, minus-drehender, Registrierungs- und Referenzierungsbewegung aus. Der Digitax ST Indexer wird als einzelner autonomer Motionregler betrieben. Alternativ kann der Digitax ST Indexer Teil eines dezentralen Systems sein, in dem Befehle über einen Feldbus oder über digitale Eingangs-/Ausgangssignale gesendet werden.

Der Antrieb Digitax ST Plus bietet alle Funktionen, die der Digitax ST Indexer enthält und ist zusätzlich mit der Fähigkeit ausgestattet, komplexe Bewegungen in einer einzelnen Achse oder auf eine Masterachse synchronisiert auszuführen. Dies ermöglicht eine digitale Sperre und elektronisches Camming über einen virtuellen Master-Sollwert.

Der Antrieb Digitax ST EZMotion ist Teil der Motion Made Easy-Familie von Servoantrieben und ermöglicht dem Benutzer die Erstellung von Programmen zum Ablauf von Bewegungen, E/A-Steuerung und anderen Maschinenbetätigungen in einer Umgebung. Der Digitax ST EZMotion unterstützt außerdem erweiterte Funktionen wie etwa die Registrierung (Position Capture), die Summierung mehrerer Fahrprofile (Multiple Profile Summation), Warteschlangen (Queuing) und Programm-Multitasking.

Alle Varianten sind mit einer SAFE TORQUE OFF-Funktion (sicher abgeschaltetes Drehmoment) ausgestattet. Diese Funktion entspricht der als „SECURE DISABLE“ (Sicherer Halt) bezeichneten Funktion in der Produktreihe Unidrive SP von EPA.

Die Bezeichnung wurde in Anlehnung an die im Entwurf vorliegende Norm pr EN 61800-5-2 (später IEC 61800-5-2, EN 61800-5-2) geändert.

Für Digitax ST-Umrichter sind drei Handbücher lieferbar, die alle Varianten abdecken:

Installationshandbuch

- Dieses Handbuch richtet sich an Elektroinstallateure/elektrotechnisch unterwiesene Fachkräfte, die den Umrichter installieren (erhältlich in den Sprachen Französisch, Italienisch, Deutsch und Spanisch).

Betriebsanleitung (befindet sich auf der CD-ROM mit der Digitax ST-Software)

- Dieses Handbuch ist als schrittweise Anleitung aufgebaut, damit sich der Anwender mit dem Produkt vertraut machen kann, und als Nachschlagewerk für erfahrene Anwender konzipiert (erhältlich in den Sprachen Französisch, Italienisch, Deutsch und Spanisch).

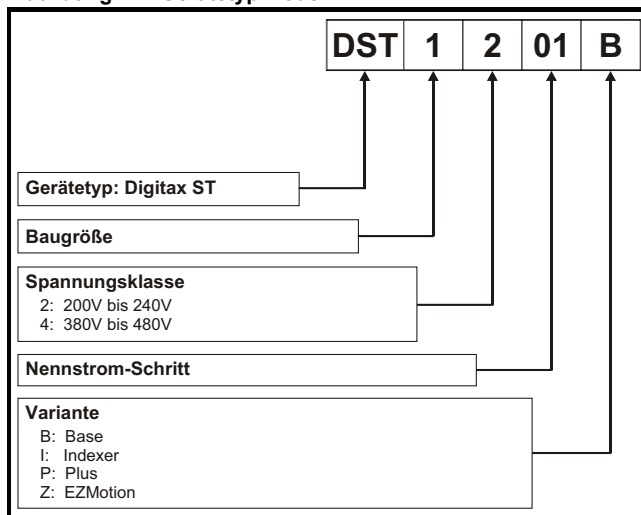
- Enthält ausführliche Parameterbeschreibungen.

2.1

Antriebsmodell-Bezeichnungen

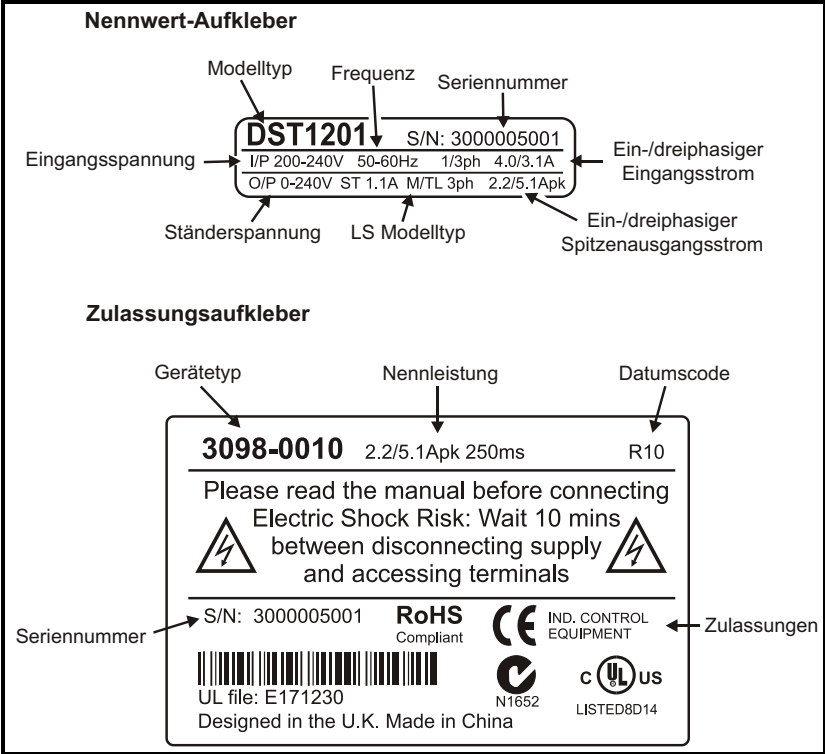
Jede Umrichtervariante und ihr entsprechender Leistungsbereich besitzen eine eindeutige Modellbezeichnung.

Abbildung 2-1 Gerätetyp-Code



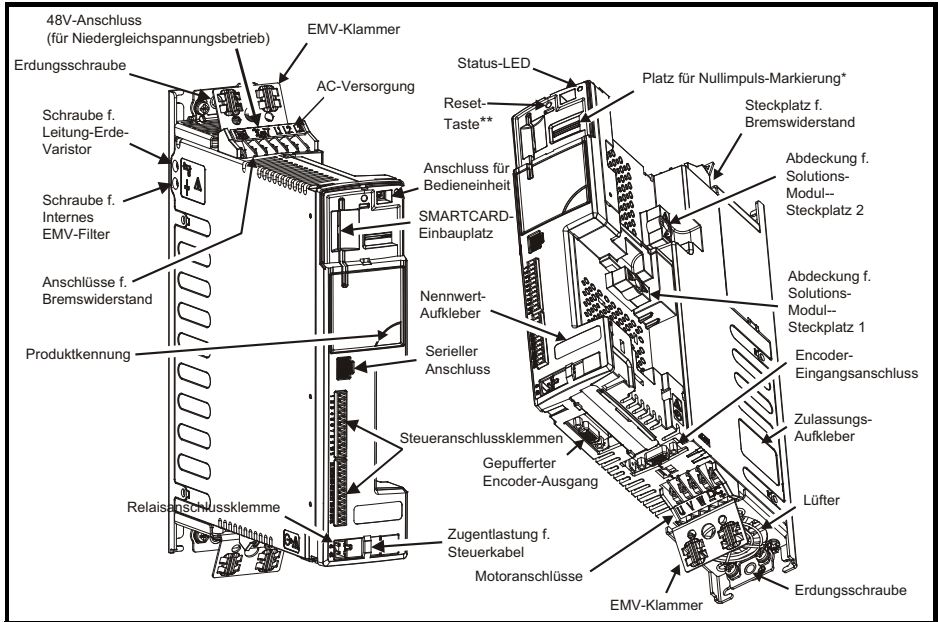
Umrichtertypenschild

Abbildung 2-2 Typisches Umrichtertypenschild



Umrichterfunktionen

Abbildung 2-3 Umrichterfunktionen



* Die Betriebsmittelkennzeichnung (siehe in Abbildung 2-3 oben) kann an die Stelle platziert werden, um einen bestimmten Umrichter zu kennzeichnen. Dies kann sich als nützlich erweisen, wenn sich mehrere Digitax ST-Umrichter im selben Panel befinden.

** Ein Reset kann auch ohne Bedieneinheit durch Betätigen des tiefer gelegenen Reset-Knopfs durchgeführt werden.

HINWEIS

Der Umrichter wird mit installierter SMARTCARD geliefert. Diese darf erst nach dem ersten Einschalten entfernt werden, da auf der SMARTCARD die Standardeinstellungen gespeichert sind.



Achten Sie beim Einsetzen der SMARTCARD auf eventuell Strom führende Anschlussklemmen.



Vorsichtsmaßnahmen gegen statische Entladungen sind vor dem Entfernen der Abdeckungen des Optionsmoduls zu beachten.

2.4

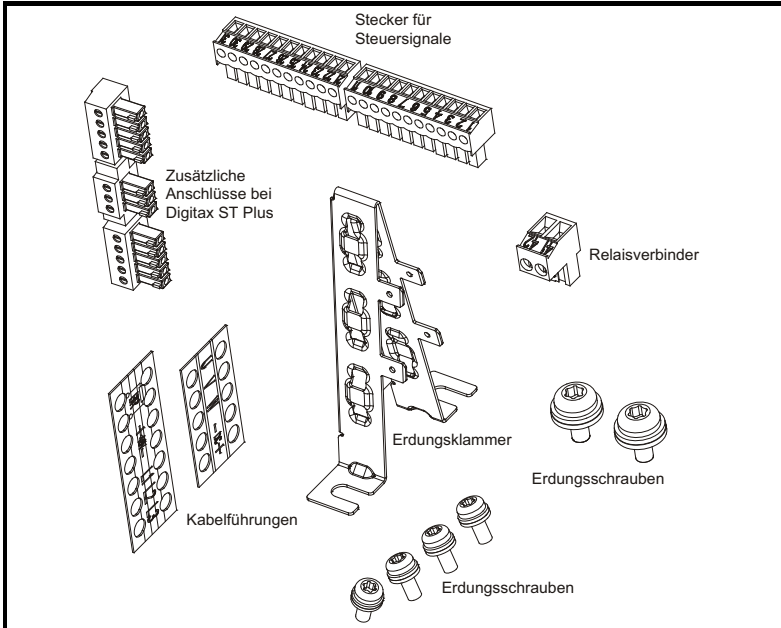
Zubehör im Lieferumfang

Der Umrichter wird mit folgendem Zubehör geliefert:

- Installationshandbuch
- SMARTCARD
- Sicherheitsdokumentation
- CD-ROM mit der gesamten zugehörigen Dokumentation zum Umrichter und den Solutions-Modulen sowie Software-Tools.

Ein Zubehörsatz mit allen in Abbildung 2-4 dargestellten Teilen ist ebenfalls enthalten.

Abbildung 2-4 Inhalt des Zubehörsatzes



HINWEIS Wird das eingebettete Solutions-Modul entfernt, erlischt die Garantie des Umrichters.

Sicherheitsinformationen



WARNUNG

Befolgen Sie die Anweisungen

Die Anweisungen zur elektrischen und mechanischen Installation sind zu beachten. Alle Fragen oder Probleme sind an den Lieferanten des Systems zu richten.

Der Besitzer oder Betreiber trägt die Verantwortung dafür, dass die Installation des Antriebs und jeglicher externer Zusatzmodule sowie Betriebsbedingungen und Wartungsmaßnahmen alle in Deutschland, Österreich und der Schweiz geltenden Arbeitsschutzbestimmungen bzw. in dem Land geltenden gesetzlichen Bestimmungen, Normen und Richtlinien, in dem das System betrieben wird, einhalten.



WARNUNG

Gespeicherte Ladungen

Umrichter enthalten Kondensatoren, die mit einer potenziell tödlichen Spannung geladen bleiben, nachdem der Umrichter vom Netz getrennt wurde. Wurde der Umrichter unter Spannung gesetzt, muss er mindestens zehn Minuten lang vom Netz getrennt worden sein, bevor an ihm Arbeiten durchgeführt werden können.

Normalerweise werden die Kondensatoren durch einen internen Widerstand entladen. Bei bestimmten ungewöhnlichen Fehlerzuständen ist es möglich, dass sich die Kondensatoren nicht entladen oder deren Entladung durch eine an den Ausgangsklemmen anliegende Spannung verhindert wird. Wenn ein Umrichter so ausfällt, dass auf dem Display sofort nichts mehr angezeigt wird, ist es möglich, dass sich die Kondensatoren nicht entladen. Wenden Sie sich in diesem Fall an EPA oder dessen autorisierten Distributor.



WARNUNG

Kompetenz des Installateurs

Der Umrichter muss von professionellen Monteuren installiert werden, die mit den Anforderungen bezüglich Sicherheit und EMV vertraut sind. Der Monteur muss gewährleisten, dass das Endprodukt oder System gemäß den einschlägigen gesetzlichen Vorschriften des Landes ausgeführt ist, in dem es zum Einsatz kommt.

3.1

Brandschutz

Das Umrichtergehäuse ist nicht als brandsicher klassifiziert. Ein separater Brandschutzschaltschrank ist vorzusehen.

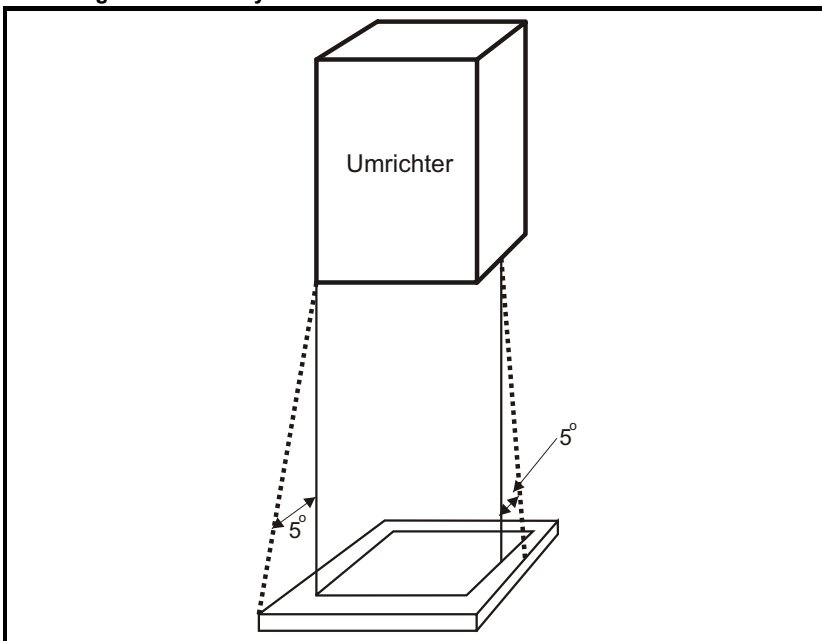
Bei Installation in den USA ist ein NEMA 12-Gehäuse geeignet.

Wird der Umrichter außerhalb der USA installiert, gelten die folgenden Empfehlungen (auf der Grundlage der IEC 62109-1-Norm für PV-Wechselrichter).

Das Gehäuse kann aus Metall und/oder Polymeren bestehen. Die Polymere müssen Anforderungen erfüllen, die sich für größere Gehäuse wie folgt zusammenfassen lassen: Es müssen Werkstoffe verwendet werden, die am Punkt mit der geringsten Dicke mindestens UL 94 Klasse 5VB entsprechen.

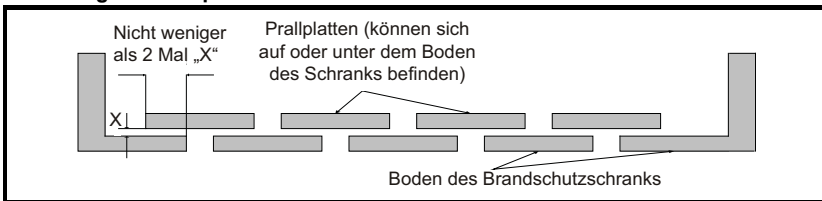
Luftfilterbaugruppen müssen mindestens Klasse V-2 entsprechen.

Der Einbauort und die Bodenfläche müssen die in Abbildung 3-1 dargestellte Fläche abdecken. Jeder Teil der Seite, die sich in der Flucht des 5°-Winkels befindet, wird ebenfalls als Teil des Bodens im Brandschutzschaltschrank.

Abbildung 3-1 Boden-Layout des Brandschutzschaltschranks

Der Boden sowie der seitliche Teil, der als Teil des Bodens angesehen wird, muss so konzipiert sein, dass er brennbare Materialien nicht nach außen dringen lässt. Er darf also keine Öffnungen haben oder er muss eine Prallplatten-Konstruktion aufweisen. Dies bedeutet, dass die Öffnungen für Kabel usw. mit Werkstoffen versiegelt sein müssen, die die 5VB-Forderungen erfüllen oder eine darüber befindliche Prallplatte besitzen.

Eine akzeptable Prallplatten-Konstruktion finden Sie in Abbildung 3-2. Dies gilt nicht für die Montage in einem abgeschlossenen elektrischen Betriebsbereich (mit eingeschränktem Zugang) und Betonboden.

Abbildung 3-2 Prallplatten-Konstruktion des Brandschutzschaltschranks

3.2 Abmessungen des Umrichters



Schaltschrank

Der Umrichter ist für die Installation in einem Schaltschrank bestimmt, der nur durch geschultes und autorisiertes Personal zugänglich ist und das Eindringen von Verunreinigungen verhindert. Er ist für Umgebungen ausgelegt, die auf Umweltverschmutzungsgrad 2 nach IEC 60664-1 eingestuft sind. Das bedeutet, dass nur trockene, nicht leitende Verunreinigungen akzeptabel sind.

Der Umrichter entspricht standardmäßig den Anforderungen von IP20.

Abbildung 3-3 Dimensionierung

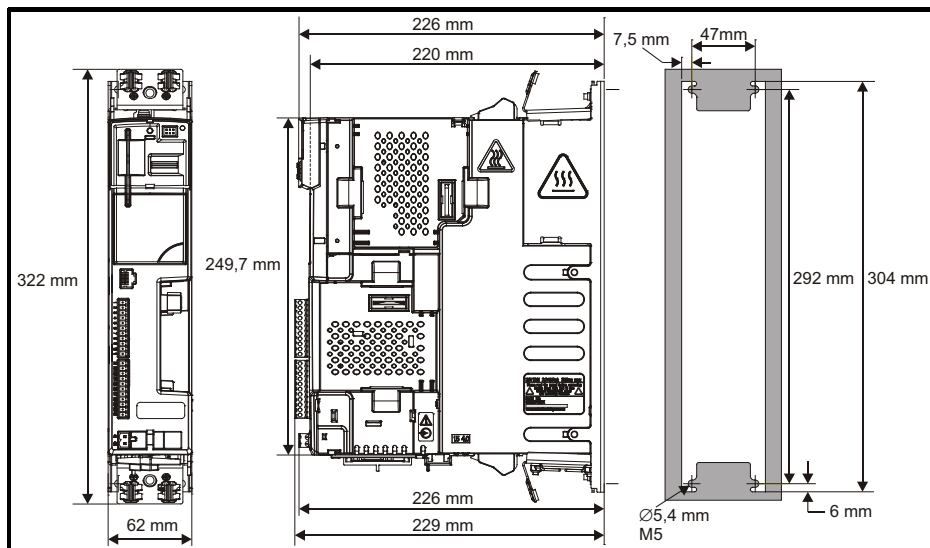
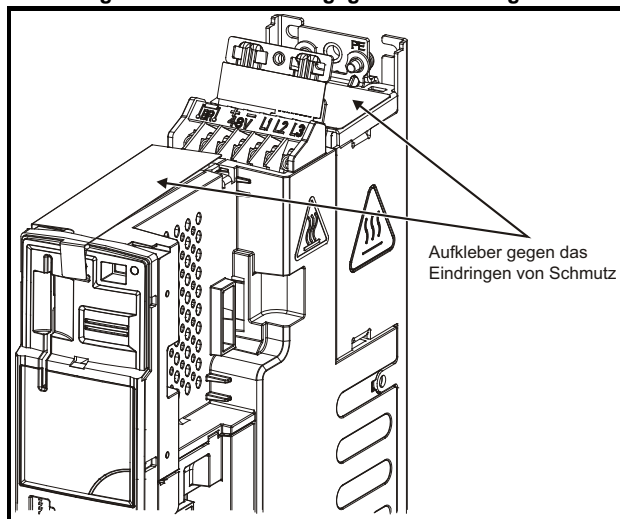
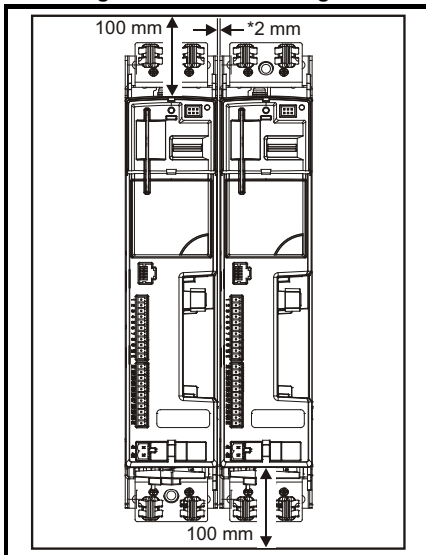


Abbildung 3-4 Neue Aufkleber gegen das Eindringen von Schmutz



HINWEIS Die Aufkleber gegen das Eindringen von Schmutz (siehe Abbildung 3-4 oben) sollten während der Montage des Umrichters und bis die Elektrokabel angeschlossen sind, auf dem Gerät belassen werden. Vor der ersten Bestromung sind die Aufkleber zu entfernen.

Abbildung 3-5 Minimale Montagedistanzen



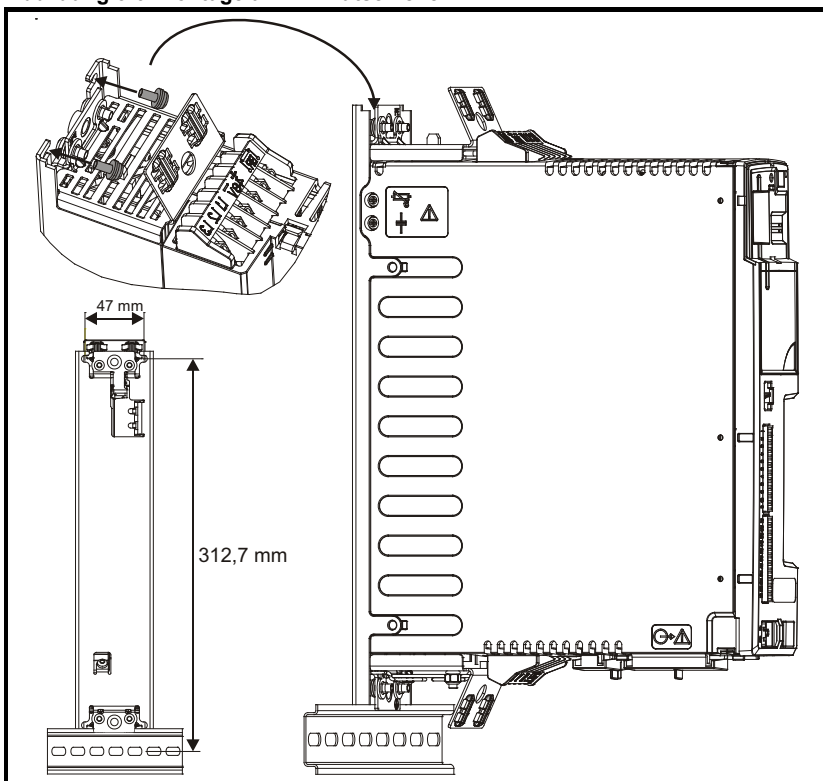
HINWEIS

*2 mm Abstand zwischen den Umrichtern als mechanischer Spielraum.

Wenn Solutions-Module installiert sind, muss der Abstand zwischen den Umrichtern größer sein, wenn an den Modulen Arbeiten ausgeführt werden sollen, ohne dass die Umrichter entfernt werden müssen.

Digitax ST kann an einer DIN-Hutschiene montiert werden, entweder an der Ober- oder an der Unterseite des Umrichters befestigt (siehe Darstellung in Abbildung 3-6). Zur Befestigung an der Rückwand (der DIN-Schiene gegenüber liegende Fläche) werden zwei Schrauben benötigt.

Abbildung 3-6 Montage an DIN-Hutschiene

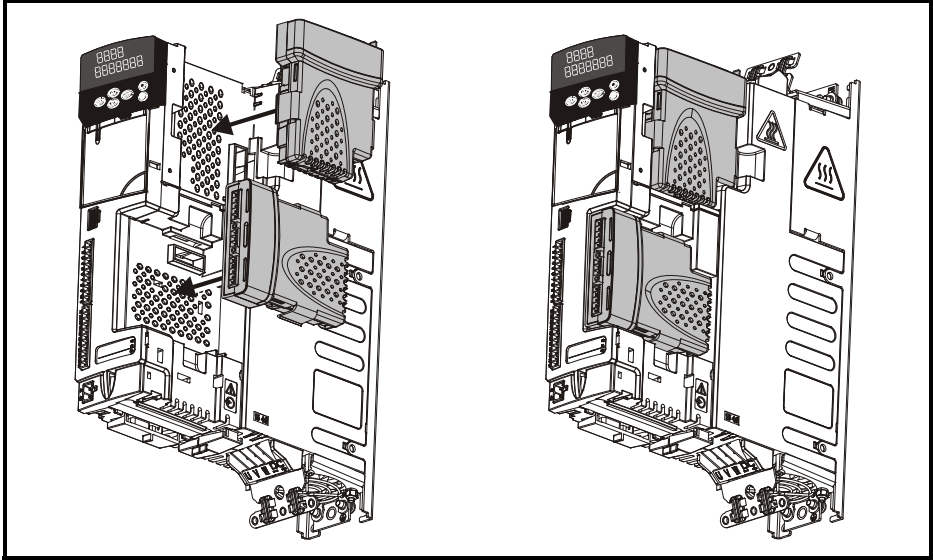


3.3 Ein- und Ausbau von Solutions-Modulen/Bedieneinheiten



Vor dem Einbau/Ausbau von Solutions-Modulen muss der Umrichter spannungslos sein. Bei Nichtbeachtung dieser Sicherheitsmaßnahme können Umrichter und/oder Solutions-Modul beschädigt werden.

Abbildung 3-7 Einbau von Solutions-Modulen

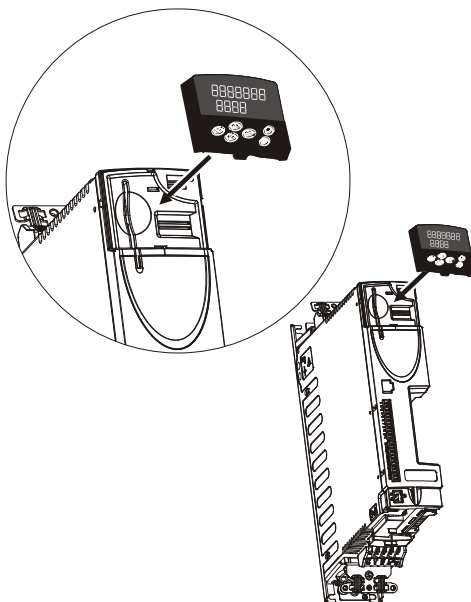


HINWEIS Die Schutzkappe muss vom Steckplatz des Solutions-Moduls entfernt werden, bevor ein Solutions-Modul in den Steckplatz eingesteckt wird.



Achten Sie beim Einsetzen auf eventuell Strom führende Anschlussklemmen.

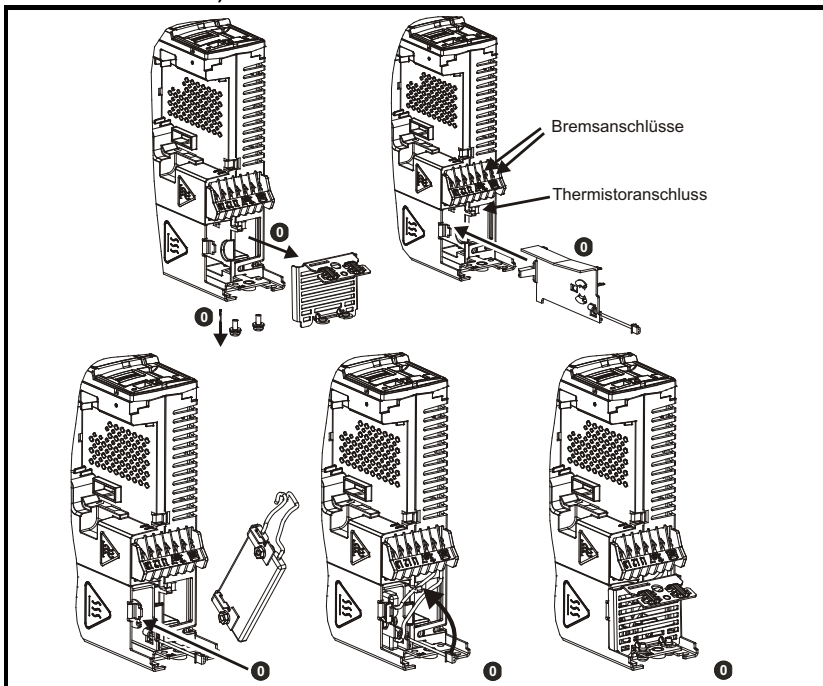
Abbildung 3-8 Einbau der Bedieneinheit



3.4 Bremsen

3.4.1 Optionaler interner Bremswiderstand

Abbildung 3-9 Einbau eines optionalen internen Bremswiderstands (Ansicht des Umrichters von oben)



1. Schrauben entfernen.
2. Gitter entfernen.
3. Schirmung des Bremswiderstands montieren.
4. Den optionalen internen Bremswiderstand in den dafür vorgesehenen Einbauplatz schieben (auf den Winkel achten).
5. Bremswiderstand und Thermistor elektrisch anschließen (Anschlüsse sind in Abbildung 4-1 auf Seite 28 dargestellt).
6. Zur Befestigung von Gitter und Montageschrauben die Punkte 1 und 2 in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

3.4.2 Optionaler externer Bremswiderstand

Bei Verwendung eines externen Bremswiderstands ist der folgende Warnhinweis zu beachten:



Bremswiderstand: Hohe Temperaturen und Überlastschutzeinrichtung

Bremswiderstände können hohe Temperaturen erreichen. Montieren Sie Bremswiderstände so, dass ihre Temperatur keine Schäden verursachen kann. Benutzen Sie Kabel mit einer gegen hohe Temperaturen widerstandsfähigen Isolierung.

3.5 Anzugsdrehmomente von Anschlussklemmen

Tabelle 3-1 Anzugsdrehmomente

Anschlussklemmen	Anzugsdrehmomente*
Netzanschlüsse	1,0 Nm
Steueranschlussklemmen	0,2 Nm
Statusrelais-Anschlussklemmen	0,5 Nm
Erdungsklemmenschrauben	4 Nm
Kleine Erdungsschrauben für Anschlussklemmen	2 Nm

* Drehmoment-Toleranz = 10%

Tabelle 3-2 Maximale Kabelquerschnitte für Einsteck-Klemmenblock

Baugröße	Art des Klemmenblocks	Max. Kabelquerschnitt
Alle	11-polige Steueranschlüsse	1,5 mm ² (16 AWG)
Alle	2-polige Relaisanschlüsse	2,5 mm ² (12 AWG)

3.6 Routinemäßige Wartungsarbeiten

Der Umrichter muss an einem kühlen, sauberen und gut belüfteten Standort installiert werden. Er sollte möglichst nicht mit Feuchtigkeit oder Staub in Berührung kommen.

Die folgenden regelmäßigen Prüfungen sollten durchgeführt werden, um eine maximale Zuverlässigkeit des Umrichtersystems zu gewährleisten:

Umgebungsbedingungen	
Umgebungs-temperatur	Die Umgebungstemperatur darf das angegebene Maximum nicht überschreiten.
Staub	Der Umrichter muss staubfrei sein. Auf dem Kühlkörper und im Umrichterlüfter darf sich kein Staub ansammeln. In staubigen Umgebungen wird die Lebensdauer des Lüfters verringert.
Feuchtigkeit	Am Umrichterschaltschrank darf sich keine Kondensflüssigkeit absetzen.
Schaltschrank	
Schaltschranktür-filter	Filter dürfen nicht von anderen Objekten verstellt sein, damit die Luft frei zirkulieren kann.
Elektro	
Schraub-verbindungen	Alle Schrauben müssen fest angezogen sein.
Crimp-Anschlüsse	Alle Crimp-Anschlüsse müssen fest sein. Überprüfen Sie die Klemmen auf eventuelle Verfärbungen. Diese können auf Überhitzung hindeuten.
Kabel	Alle Kabel auf Beschädigung überprüfen.

3.7 Externes EMV-Netzfilter

Für den Umrichter stehen drei Varianten von externen EMV-Filtern zur Verfügung.

Tabelle 3-3 EMV-Netzfilterdaten für Umrichter

Umrichter	Anz. der Phasen	-Artikelnr.	Schaffner-Artikelnr.
DST120X	1	4200-6000	FS23072-19-07
DST120X	3	4200-6001	FS23073-17-07
DST140X	3	4200-6002	FS23074-11-07

Abbildung 3-10 Seitenbaumontage

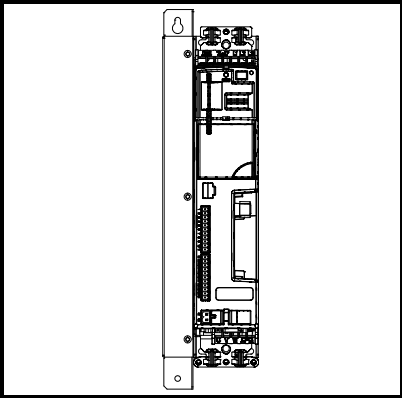


Abbildung 3-11 Unterbaumontage

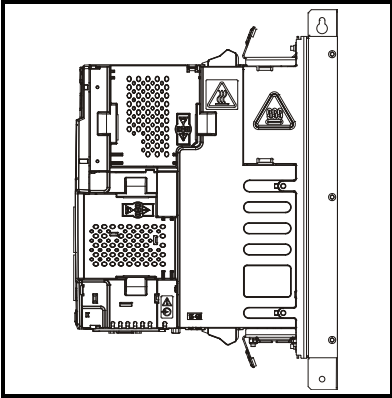


Abbildung 3-12 Abmessungen optionaler externer EMV-Filter (alle Varianten)

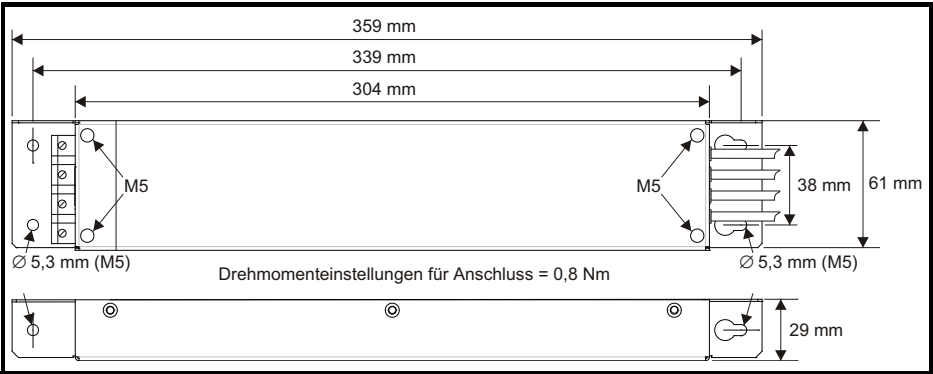


Abbildung 3-12 zeigt ein 3-Phasen-Filter. Für ein einphasiges Filter stehen nur 3 Eingangsklemmen (L1, N, Masse) und 3 Ausgangskabel (L1, N, Masse) zur Verfügung.

4 Elektrische Installation

Das Produkt einschließlich Zubehör umfasst viele Steuerfunktionen. In diesem Kapitel wird beschrieben, wie diese Funktionen optimal genutzt werden können. Zu den wichtigsten Merkmalen gehören:

- Internes EMV-Filter
- Einhaltung der EMV-Bestimmungen mit Hilfe von Schirmungs- und Erdungszubehör
- Informationen zur Umrichterdimensionierung und zu Sicherungen sowie Verkabelungen



WARNUNG

Stromschlaggefahr

An den folgenden Stellen anliegende Spannungen können eine ernsthafte Stromschlaggefahr darstellen, die tödliche Folgen haben kann:

- Netzkabel und -anschlüsse
- Kabel und Anschlüsse für DC-Einspeisung und Bremswiderstand
- Motorkabel und -anschlüsse
- Viele interne Teile des Umrichters und externe Zusatzaggregate

Sofern nicht anders angegeben, sind Steuerklemmen einfach isoliert und dürfen nicht berührt werden.



WARNUNG

Trennungseinrichtung

Das Versorgungsnetz muss durch eine zulässige Trennvorrichtung vom Umrichter getrennt werden, bevor die Abdeckung vom Umrichter entfernt wird und Wartungsarbeiten durchgeführt werden können.



WARNUNG

Funktion „Antrieb stillsetzen“ (STOP)

Die Funktion für „Antrieb stillsetzen“ (STOP) beseitigt keine gefährlichen Spannungen aus dem Umrichter oder aus externen Zusatzaggregaten.



WARNUNG

Funktion „Sicherer Halt“ (SAFE TORQUE OFF)

Die Funktion für „Sicherer Halt“ (SAFE TORQUE OFF) beseitigt keine gefährlichen Spannungen aus dem Umrichter, dem Motor oder externen Zusatzaggregaten.



WARNUNG

Gespeicherte Ladungen

Der Umrichter enthält Kondensatoren, die mit einer potenziell tödlichen Spannung geladen bleiben, nachdem der Umrichter vom Netz getrennt wurde. Wurde der Antrieb unter Spannung gesetzt, muss er mindestens zehn Minuten lang vom Netz getrennt worden sein, bevor an ihm Arbeiten durchgeführt werden können.

Normalerweise werden die Kondensatoren durch einen internen Widerstand entladen. Bei bestimmten ungewöhnlichen Fehlerzuständen ist es möglich, dass sich die Kondensatoren nicht entladen oder deren Entladung durch eine an den Ausgangsklemmen anliegende Spannung verhindert wird. Wenn der Umrichter so ausfällt, dass auf dem Display sofort nichts mehr angezeigt wird, ist es möglich, dass sich die Kondensatoren nicht entladen. Wenden Sie sich in diesem Fall an EPA oder dessen autorisierten Lieferanten.

**WARNUNG****Geräte, die über Stecker und Steckdose mit Strom versorgt werden**

Besondere Aufmerksamkeit ist geboten, wenn der Umrichter in Anlagen installiert wurde, die durch eine Steckverbindung mit der Wechselstromversorgung verbunden sind. Die Netzanschlussklemmen des Umrichters sind durch nicht zur Sicherheitsisolierung bestimmte Gleichrichterdiode mit den internen Kondensatoren verbunden. Können Steckerkontakte während des Herausziehens berührt werden, so muss zwischen Stecker und Umrichter eine automatische Trennvorrichtung (z. B. ein Selbsthalterelais) verwendet werden.

**WARNUNG****Permanentmagnet-Motoren**

Permanentmagnet-Motoren erzeugen auch dann elektrische Ladungen, wenn sie fremd angetrieben werden, wenn die Netzspannung des Antriebs abgeschaltet ist. Dadurch steht der Umrichter an den Motoranschlussklemmen unter Spannung. Wird der Motor durch äußere Lasten angetrieben, obwohl die Netzspannung abgeschaltet ist, muss er vom Antrieb getrennt werden, bevor Arbeiten an den spannungsführenden Teilen durchgeführt werden dürfen.

4.1**Netztypen**

Alle Umrichter sind für den Einsatz an folgenden Netzformen, TN-S, TN-C-S, TT und IT geeignet.

Versorgungen mit Netzspannungen von bis zu 600 V können mit Erdung auf jedem Potenzial, d. h. auf der neutralen, Mitten- oder Eckphase (Dreieckserdung) verwendet werden.

Geerdete Dreiecksnetze mit Anschlussspannung über 600 V sind nicht zulässig.

Umrichter können gemäß dem Standard IEC60664-1 an Netzen der Installationskategorie III und niedriger verwendet werden. Das bedeutet, dass diese permanent an das Netz in Gebäuden angeschlossen werden können.

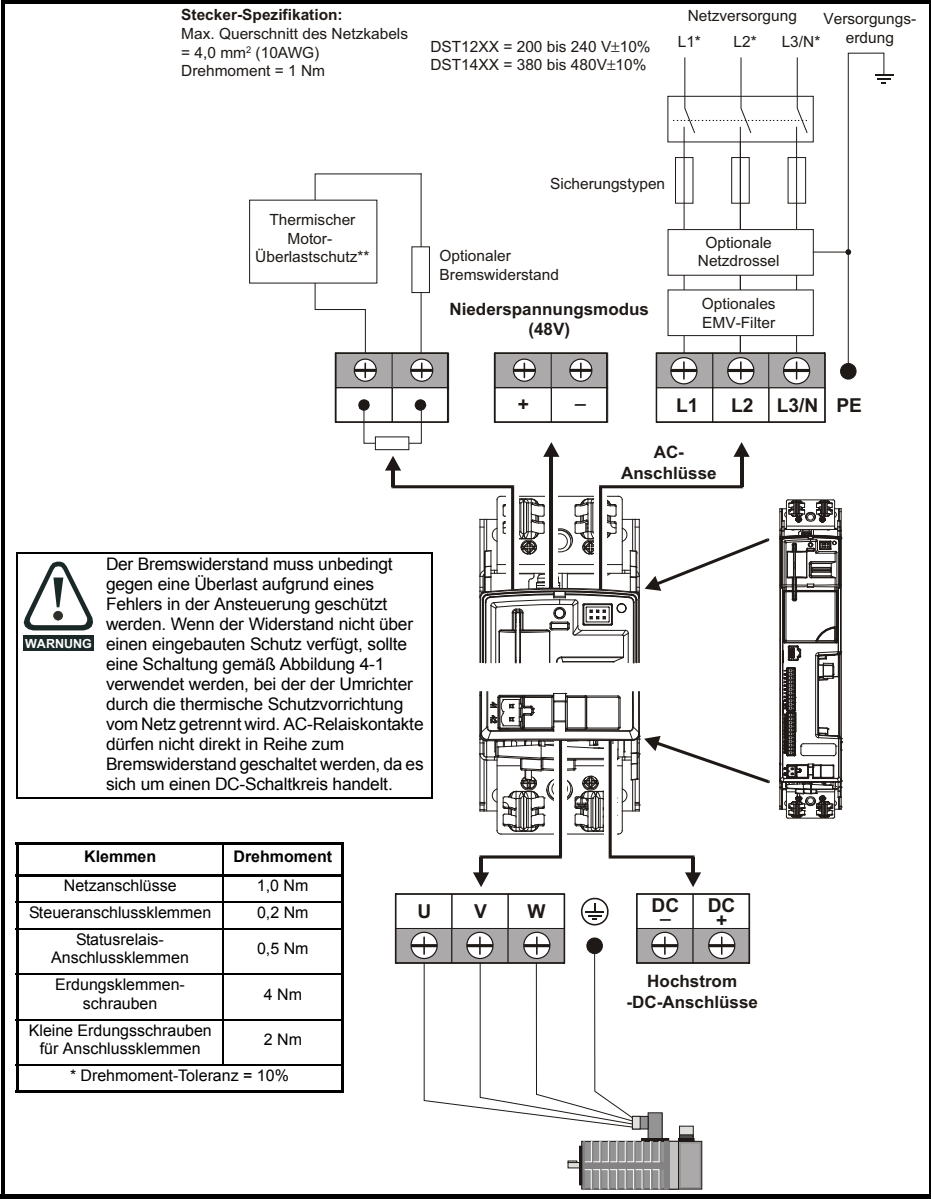
Bei Außeninstallationen müssen zur Reduzierung von Kategorie IV auf Kategorie III zusätzliche Überspannungsschutzmaßnahmen (Unterdrückung von Einschwingspannungsschößen) vorgesehen werden.

HINWEIS

Wenn der Umrichter an einem nicht geerdeten IT-Netz betrieben werden soll, müssen Sie in der *Digitax ST Betriebsanleitung* nachlesen, um weitere Informationen zu erhalten.

4.2 Netzanschlussklemmen

Abbildung 4-1 Netzanschlussklemmen



HINWEIS * Beim Einsatz von 200 V an einer einphasigen Versorgung, kann der stromführende Leiter (L1) und der Neutraleiter (N) an jedem der AC-Eingangsklemmen des Umrichters angeschlossen werden.

** Dieser ist bei Verwendung des optionalen internen Bremswiderstands nicht erforderlich.

4.3 Nennwerte



Sicherungstypen

Die Netzversorgung des Umrichters muss auf angemessene Weise vor Überlastung und Kurzschlüssen geschützt werden. In der folgenden Tabelle sind die empfohlenen Sicherungsklassen aufgeführt. Bei Nichtbeachtung dieses besteht Brandgefahr.

Tabelle 4-1 Sicherungsklassen und Kabelquerschnitte

Gerätetyp	Anzahl der Eingangsphasen	Typischer Eingangsstrom A	Maximaler Dauereingangsstrom A	Sicherungsdimensionierung		Kabelquerschnitt			
				IEC-Klasse gG	Klasse CC	Eingang		Ausgang	
						mm ²	AWG	mm ²	AWG
DST1201	1		4,0	6	10	0,75	16	0,75	24
DST1202	1		7,6	10	10	1	16	0,75	22
DST1203	1		9,0	16	15	2,5	14	0,75	20
DST1204	1		13,4	16	20	2,5	12	0,75	18
DST1201	3	3,1	3,5	6	10	0,75	16	0,75	24
DST1202	3	6,4	7,3	10	10	1	16	0,75	22
DST1203	3	8,6	9,4	16	15	2,5	14	0,75	20
DST1204	3	11,8	13,4	16	20	2,5	12	0,75	18
DST1401	3	2,6	2,8	4	10	0,75	16	0,75	24
DST1402	3	4,2	4,3	6	10	0,75	16	0,75	24
DST1403	3	5,9	6,0	8	10	0,75	16	0,75	22
DST1404	3	7,9	8,0	10	10	1	16	0,75	20
DST1405	3	9,9	9,9	12	15	1,5	14	0,75	18
Steuerkabel						≥0,5	20		

105 °C (UL 60/75 °C Temp.anstieg) PVC-Kabel mit Kupferlitzen mit passender Spannung für folgende Anschlüsse:

- Vom Netz zum externen EMV-Netzfilter (falls verwendet)
- Netzanschluss (oder externes EMV-Filter) für Umrichter
- Vom Antrieb zum Motor
- Vom Antrieb zum Bremswiderstand
- Bei Umgebungstemperaturen von >45 °C UL-Kabel für 75 °C zu verwenden.

Die angegebenen Kabelquerschnitte gelten nur als Richtlinie und können/müssen je nach Anwendung und Installationsmethode geändert werden.

Die Montage und Bündelung von Kabeln beeinflusst deren Strombelastbarkeit. In einigen Fällen sind kleinere Kabel möglich, in anderen jedoch größere erforderlich, um übermäßig hohe Temperaturen oder übermäßig hohe Spannungsabfälle zu vermeiden.

Die Querschnitte für Eingangskabel sollten generell als Minimalwerte angesehen werden, da sie für die Abstimmung mit den empfohlenen Sicherungen ausgewählt wurden.

Bei den Querschnitten für Ausgangskabel wird vorausgesetzt, dass der maximal zulässige Motorstrom dem maximal zulässigen Umrichterstrom entspricht.

Bei Verwendung von Motoren geringerer Leistung kann der Kabelquerschnitt entsprechend angepasst werden.

Um sicherzustellen, dass Motor und Kabel gegen Überlastung geschützt sind, muss der Umrichter mit dem richtigen Motornennstrom programmiert werden.

Die Anschlussklemmen sind für einen maximalen Kabelquerschnitt von 4,0 mm² (mindestens 0,2 mm²/24 AWG) konzipiert.

Werden mehr als ein Kabel pro Anschlussklemme verwendet, so dürfen die kombinierten Durchmesser den Maximalwert nicht überschreiten.

Die Anschlussklemmen eignen sich sowohl für massive als auch für Drahtlitzenleiter.

Unter folgenden Bedingungen kann ein Sicherungsautomat (MCB) anstelle von Sicherungen eingesetzt werden:

- Das Auslösevermögen für Fehlerabschaltungen muss für die Installation ausreichen
- Der I²T-Wert des Sicherungsautomaten muss kleiner oder gleich dem oben aufgeführten Sicherungsnennwert sein.

Für einen parallelen Zwischenkreisverbund sind die maximalen AC-Eingangssicherungen in Tabelle 4-2 dargestellt.

Tabelle 4-2 Max. AC-Eingangssicherung

Gerätetyp	Sicherungsdimen- sionierung IEC-Klasse gG	Sicherungsdimen- sionierung Klasse CC	Eingangskabelquerschnitt	
			mm ²	AWG
Alle	A 20	A 20	4,0	12

HINWEIS Weitere Informationen über die Parallelschaltung von Zwischenkreisen erhalten Sie vom Lieferanten Ihres Umrichters.

4.4 Erdverbindungen



Elektrochemische Korrosion von Erdungsklemmen

Alle Erdungsklemmen müssen vor Korrosion geschützt werden, die z. B. durch Kondensation verursacht werden kann.

Der Umrichter ist an die Systemerde des Netzes anzuschließen. Die Erdung muss den örtlichen Vorschriften entsprechen und fachmännisch ausgeführt sein.

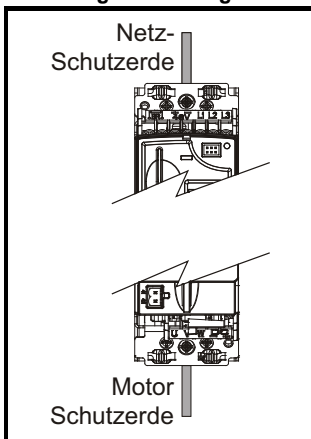
Die Erdung für den Netz- und Motoranschluss ist an der M6-Gewindebohrung auf der Metallrückwand des Umrichters an der Ober- und Unterseite des Umrichters anzubringen. In Abbildung 4-2 finden Sie weitere Informationen.



Der Widerstand der Erdungsleitung muss den örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften entsprechen. Der Antrieb muss durch einen Anschluss geerdet sein, der den voraussichtlichen Fehlerstrom ableiten kann, bevor die Schutzeinrichtung (z. B. Sicherung) die Netzspannung abschaltet.

Die Erdungsanschlüsse sind in regelmäßigen Abständen zu inspizieren und zu kontrollieren.

Abbildung 4-2 Erdungsverbindung



4.5 Ableitströme

Der Ableitstrom hängt davon ab, ob ein internes EMV-Filter eingebaut ist. Der Umrichter wird mit dem internen EMV-Filter geliefert. Anweisungen zum Ausbau des internen Filters finden Sie in Abbildung 4-3.

Bei eingebautem EMV-Filter ist der Ableitstrom wie folgt:

Tabelle 4-3 Ableitstrom bei eingebautem internem EMV-Filter

Gerätetyp	3-Phasen-Sternerdung anschlüsse	3-Phasen- Dreieckserdung	1-phasic
	mA		
DST120X bei 220 V	4	10	3
DST140X bei 400 V	12	40	

HINWEIS Der oben genannte Ableitstrom ist nur der Kriechstrom des Umrichters mit angeschlossenem internem EMV-Netzfilter. Ableitströme von Motor oder Motorkabel werden dabei nicht berücksichtigt.

Ohne internes EMV-Filter ist der Erdableitstrom = <1 mA.

HINWEIS In beiden Fällen ist eine mit der Erde verbundene interne Überspannungsableitung vorhanden. In diesem Modul fließt unter Normalbedingungen ein vernachlässigbar geringer Strom.



Wenn das interne EMV-Netzfilter installiert ist, fließt ein hoher Ableitstrom. In diesem Fall muss eine permanente feste Erdverbindung mit einem Leiterquerschnitt gleich 10 mm² bereitgestellt werden.

4.5.1 Fehlerstromschutzschalter (FI-Schutzschalter)

Es gibt drei gebräuchliche FI-Typen (ELCB/RCD):

1. AC - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen
2. A - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen und welligen DC-Fehlerströmen (vorausgesetzt, die DC-Stromstärke erreicht mindestens einmal pro Halbzklus den Wert Null)

3. B - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen, welligen DC-Fehlerströmen und glatten DC-Fehlerströmen
- Typ AC sollte niemals bei Umrichtern verwendet werden
 - Typ A kann nur bei einphasigen Umrichtern verwendet werden
 - Typ B muss bei dreiphasigen Umrichtern verwendet werden



WARNUNG

Nur FI-Schutzschalter (ELCB)/ Fehlerstromüberwachungsgeräte (RCD) sind für Dreiphasen-Wechselrichter geeignet.

Bei Verwendung externer EMV-Filter muss zum Vermeiden falscher Fehlerabschaltungen eine Zeitverzögerung von mindestens 50 ms vorgesehen werden. Der Ableitstrom kann den Auslöseschwellwert für eine Fehlerabschaltung überschreiten, wenn die Phasen nicht gleichzeitig zugeschaltet werden.

4.6 EMV

4.6.1 Internes EMV-Filter

Es wird empfohlen, das interne EMV-Netzfilter an seinem Platz zu belassen, es sei denn, es liegt ein spezieller Grund für das Entfernen vor.

Besondere Aufmerksamkeit ist geboten bei Verwendung eines Modells DST120X in Verbindung mit nicht geerdeten Netzen (IT-Versorgung). Im Falle eines Erdschlusses im Motorstromkreis produziert der Umrichter keine Fehlerabschaltung mehr und das Filter könnte überbeansprucht werden. In diesem Fall muss entweder das Filter ausgebaut werden, oder es ist ein zusätzlicher separater Motor-Erdschlussschutz vorzusehen.

Mit dem internen EMV-Netzfilter werden die leitungsgebundenen Störungen zum Netz hin verringert. Wenn das Motorkabel kurz ist, kann die Konformität zur EN 61800-3:2004 für die zweite Umgebung erfüllt werden.

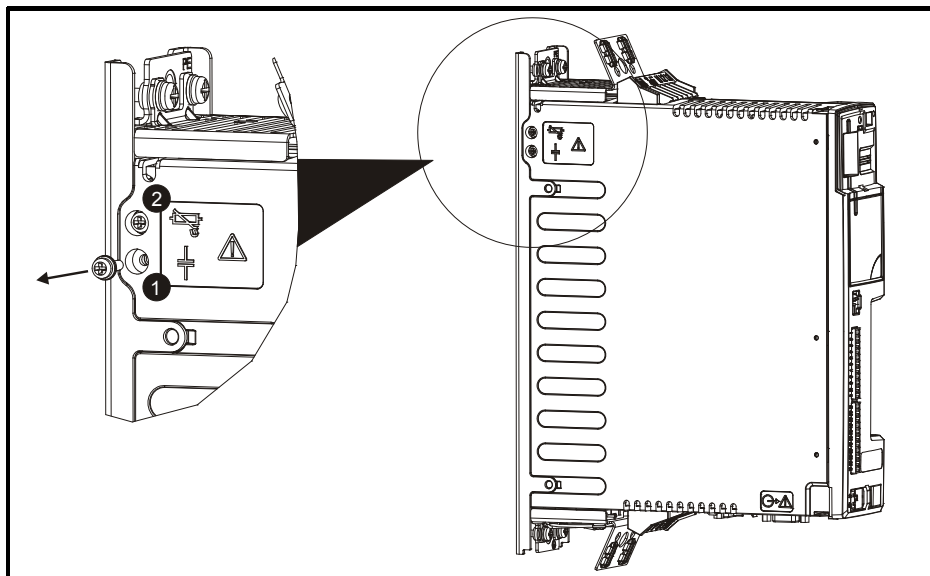
Bei längeren Motorkabeln sorgt der Filter weiterhin für eine nützliche Verringerung der Störungen, und wenn er mit einer beliebigen geschirmten Kabellänge bis zur Grenze für den Umrichter verwendet wird, ist es unwahrscheinlich, dass nahe liegende Industrieanlagen gestört werden. Es wird empfohlen, das Filter in allen Anwendungen zu verwenden, es sei denn, der Ableitstrom gegen Erde ist inakzeptabel oder die oben genannten Bedingungen treffen zu.



WARNUNG

Vor dem Ausbau des internen EMV-Filters oder der Schrauben der Leitung-Erde-Varistoren muss die Stromversorgung unterbrochen werden.

Abbildung 4-3 Ausbau des internen EMV-Filters und der Leitung-Erde-Varistoren



1. Internes EMV-Filter. Untere Schraube entfernen (siehe Abbildung).
2. Leitung-Erde-Varistoren. Obere Schraube entfernen (siehe Abbildung).

HINWEIS Die Phase-Erde-Varistoren sollten nur unter besonderen Umständen entfernt werden.

4.6.2 Weitere EMV-Sicherheitsmaßnahmen

Weitere EMV-Sicherheitsmaßnahmen sind erforderlich, wenn strengere Anforderungen in Bezug auf EMV-Störungen erfüllt werden müssen.

- Betrieb in der ersten Umgebung von EN 61800-3:2004
- Einhaltung der generischen Emissionsnormen
- Gegen elektrische Störungen empfindliche Geräte werden in der Nähe betrieben

In diesem Fall muss Folgendes verwendet werden:

- Das optionale externe EMV-Netzfilter
- Ein geschirmtes Motorkabel, wobei die Schirmung an die geerdete Metallplatte geklemmt wird
- Ein geschirmtes Steuerkabel, wobei die Schirmung über die Erdungsklammer an die geerdete Metallplatte geklemmt wird

HINWEIS Bei Verwendung einer IT-Versorgung ist das Entfernen des externen EMV-Filters nicht erforderlich.

4.6.3 Empfohlenes Kabelmanagement

Abbildung 4-4 Mindestabstände für Umrichter-kabel

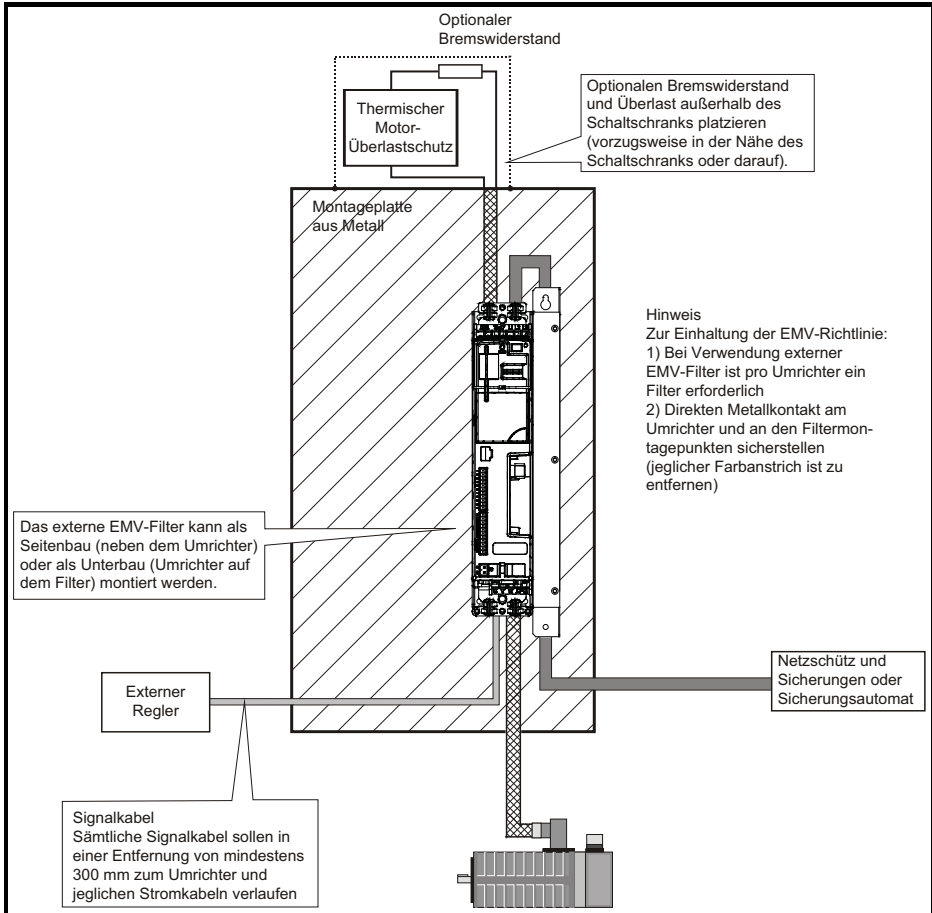


Abbildung 4-5 Schirmklemme oben am Umrichter angebracht

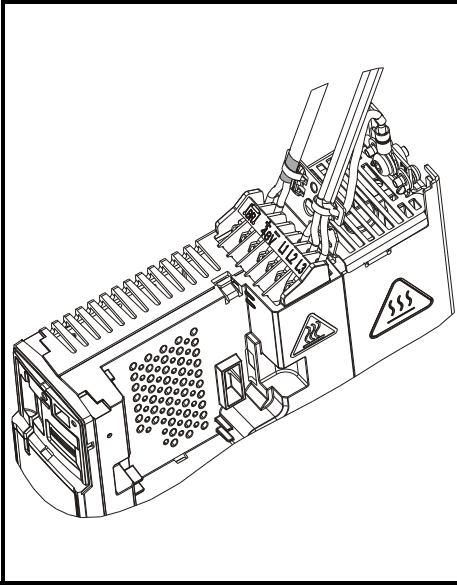
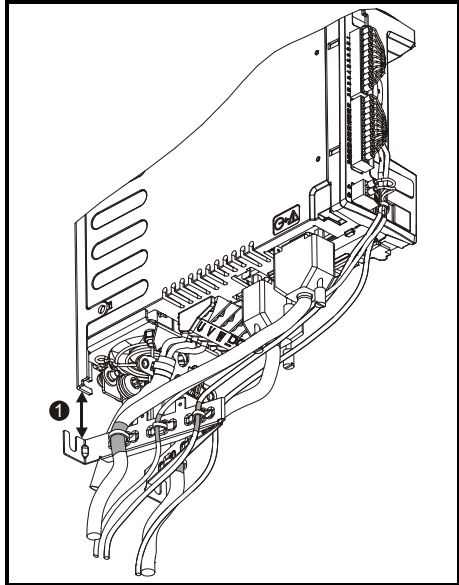


Abbildung 4-6 Schirmklemme unten am Umrichter angebracht

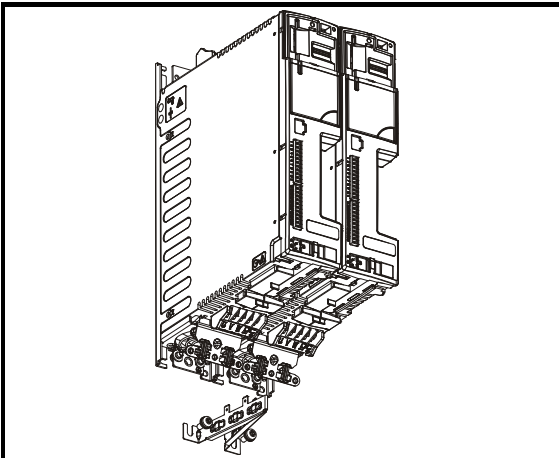


Erdungsklammer und Umrichter müssen direkt mit einer geerdeten Rückwand verbunden sein.

HINWEIS 1. Der Abstand für EMV (siehe Abbildung 4-6 oben) vom Umrichter ist wie folgt:
200 V-Umrichter – Bis zu 65 mm vorsehen
400 V-Umrichter – Bis zu 100 mm vorsehen

HINWEIS Die Erdungsklammer kann montiert bleiben, wenn der Umrichter wie folgt entfernt wird.

Abbildung 4-7 Mehrere Umrichter an einer Erdungsklammer



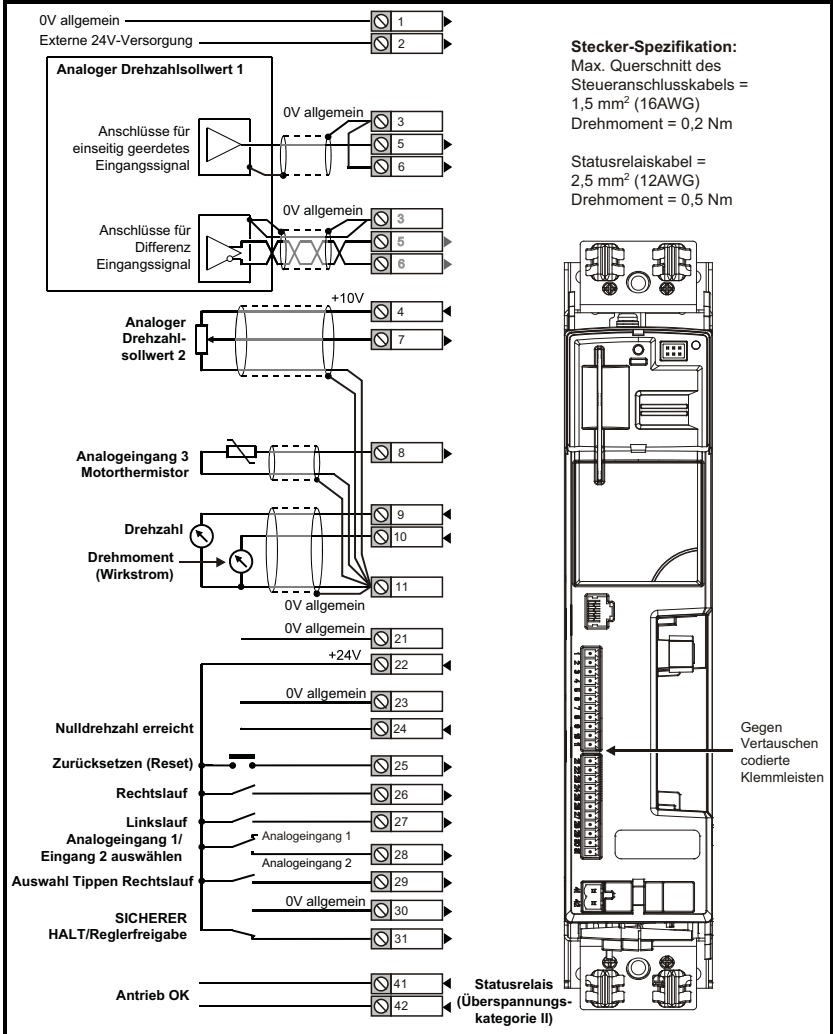
Werden mehrere Umrichter montiert, kann eine Erdungsklammer für zwei Umrichter verwendet werden.

4.7 Steueranschlussklemmen



Die Stromkreise der elektronischen Baugruppen sind von den Stromversorgungsstromkreisen lediglich durch Grundisolierung (einfache Isolierung) getrennt. Das Installationspersonal muss sicherstellen, dass externe elektronische Stromkreise durch mindestens eine Isolierungsschicht (Zusatzisolierung), die für die angegebene Netzspannung ausgelegt ist, getrennt sind.

Abbildung 4-8 Standardfunktionen der Anschlussklemmen



Die Spezifikation der Steueranschlussklemmen finden Sie in der *Betriebsanleitung*.

HINWEIS

Wenn Klemme 31 als **SAFE TORQUE OFF**-Funktion (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) verwendet wird, muss das Kabel geschirmt oder getrennt verlegt werden.

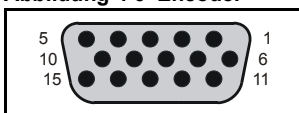
41	Relaiskontakte
42	
Standardfunktion	Anzeige: Umrichter OK
Nennwert für Kontaktspannung	240 V Wechselspg., Installation Überspannungskategorie II
Maximale Kontaktnennstromstärke	2 A Wechselstrom, 240 V 4 A Gleichstrom, 30 V, Widerstandslast 0,5 A Gleichstrom, 30 V, induktive Last (L/R = 40 ms)
Empfohlene Mindestwerte für Kontaktspannung/-stromstärke	12 V 100 mA
Kontakttyp	normal offen
Standardmäßiger Kontaktzustand	Geschlossen bei eingeschalteter Netzspannung normal arbeitendem Umrichter
Aktualisierungszeitraum	4 ms



Sorgen Sie im Relaiskreis für eine Sicherung oder einen anderen Überstromschutz.

4.8 Encoder-Anschlüsse

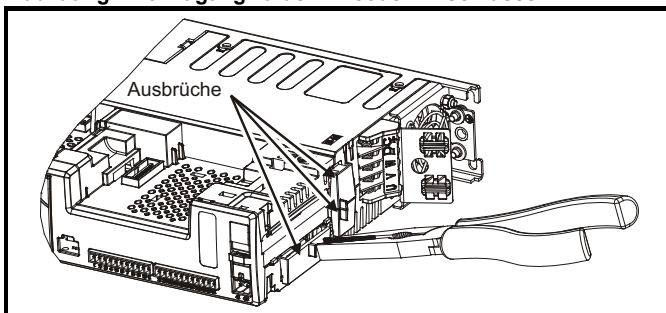
Abbildung 4-9 Encoder



4.8.1 Lage der Encoder-Anschlussbuchse

Bevor die Encoder-Anschlüsse zum ersten Mal benutzt werden können, müssen die Ausbrüche wie in Abbildung 4-10 dargestellt entfernt werden.

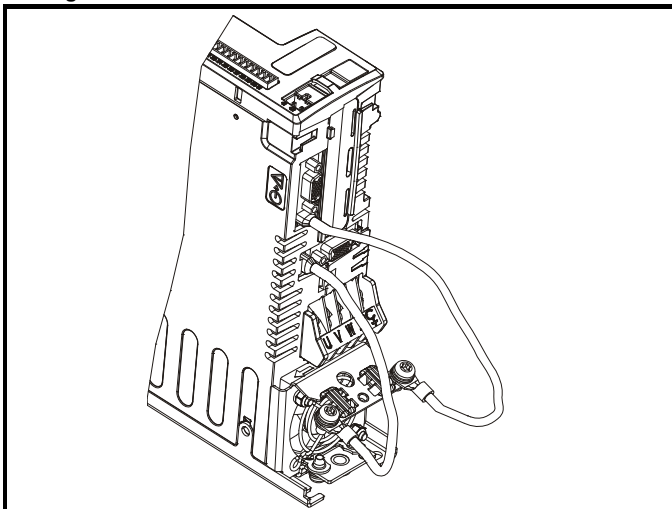
Abbildung 4-10 Zugang zu den Encoder-Anschlüssen



Nach dem Entfernen der Ausbrüche ist sicherzustellen, dass der Erdungsstecker mit Erde verbunden ist (siehe Abbildung 4-11). Dadurch wird die 0V-Klemme des Umrichters an Erde angeschlossen. Dies ist erforderlich, damit der Umrichter die Schutzart IP20 erfüllt, wenn der Ausbruch entfernt wurde.

HINWEIS Werden die Anschlüsse nicht benötigt, entfernen Sie den Ausbruch nicht.

Abbildung 4-11 Anschließen des Encoder-Erdungssteckers an die EMV-Erdungsklammer

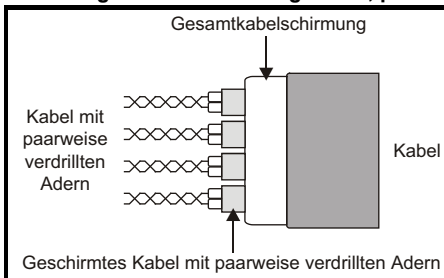


HINWEIS Der Querschnitt des Anschlusskabels zwischen dem Encoder-Erdungsstecker und der EMV-Erdungsklammer muss dem des Eingangskabels entsprechen.

Empfohlenes Kabel

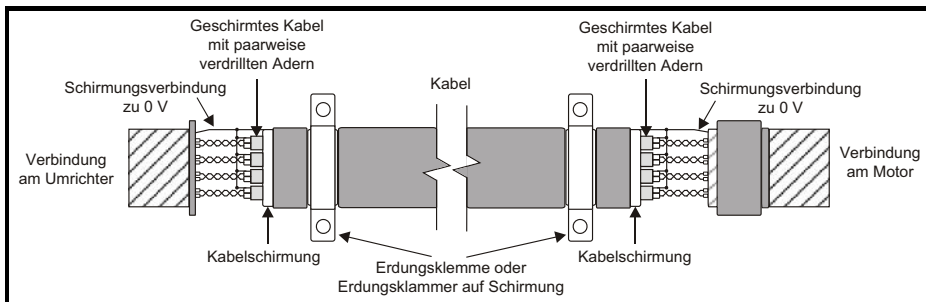
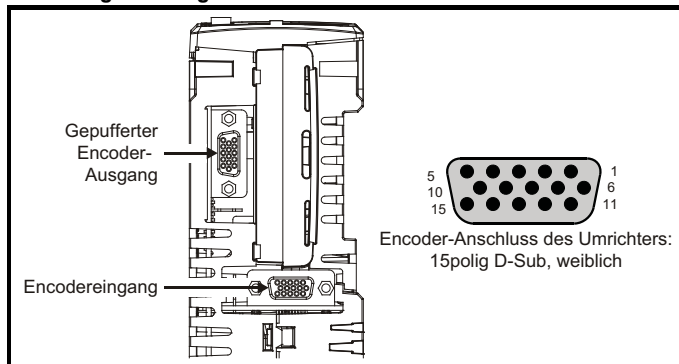
Das empfohlene Kabel für Rückführungssignale ist ein Kabel mit verdrehten und geschirmten Adernpaaren, das über eine Gesamtschirmung gemäß Abbildung 4-12 verfügt.

Abbildung 4-12 Rückführungskabel, paarweise verdreht

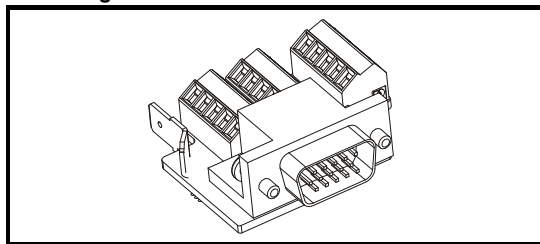


Bei Verwendung dieses Kabeltyps ist es außerdem möglich, bei Bedarf sowohl am Umrichterende als auch am Encoderende die äußere Schirmung mit der Erde und die inneren Schirmungen allein mit dem 0V-Anschluss zu verbinden.

HINWEIS Stellen Sie sicher, dass die Rückführungskabel so weit wie möglich vom Leistungskabel entfernt sind, und vermeiden Sie eine parallele Kabelführung.

Abbildung 4-13 Anschlüsse für Rückführungskabel**Abbildung 4-14 Lage der Encoder-Anschlüsse an der Unterseite des Umrichters****Anschluss des Umrichter-Encoder-Eingangskonverters**

Ein 15-poliger Konverter mit HD-Sub-Stecker steht zur Verfügung, um einen Schraubklemmenanschluss für die Encoderverdrahtung zu ermöglichen. Außerdem ist eine Flachsteckhülse zum Anschluss der Schirmung vorhanden.

Abbildung 4-15 Anschluss des Umrichter-Encoder-Eingangskonverters

Bei Verwendung des Anschlusses für den Umrichter-Encoder-Adapter, die einseitige Encoder-Schnittstelle oder die Encoder-Schnittstelle ERN1387 ist ein Schutz bis mindestens IP2X für den Anschluss vorzusehen.

Tabelle 4-4 Daten zum Encoder-Eingangsanschluss

Klemme	Einstellung von Pr 3.38												
	Ab (0)	Fd (1)	Fr (2)	Ab.SErVO (3)	Fd.SErVO (4)	Fr.SErVO (5)	SC (6)	SC.HiPEr (7)	EndAt (8)	SC.EndAt (9)	SSI (10)	SC.SSI (11)	
1	A	F	F	A	F	F	Cos			Cos		Cos	
2	A\	F\	F\	A\	F\	F\	Cosref			Cosref		Cosref	
3	B	D	R	B	D	R	Sin			Sin		Sin	
4	B\	D\	R\	B\	D\	R\	Sinref			Sinref		Sinref	
5	Z*							Encodereingang - Daten (Eingang/Ausgang)					
6	Z*							Encodereingang - Daten\ (Eingang/Ausgang)					
7				U									
8				U\									
9				V									
10				V\									
11				W									
12				W\					Encodereingang - Takt (Ausgang)				
									Encodereingang - Takt\ (Ausgang)				
13	+V**												
14	0V allgemein												
15	th***												
Mantel	0V allgemein												

* Der Nullimpuls ist optional

** Die Stromversorgung für den Encoder kann mit Hilfe von Parameterkonfigurationen auf 5 Vdc., 8 Vdc oder 15 Vdc eingestellt werden

*** Klemme 15 ist eine Parallelverbindung mit Kl. 8 (Analogeingang 3).

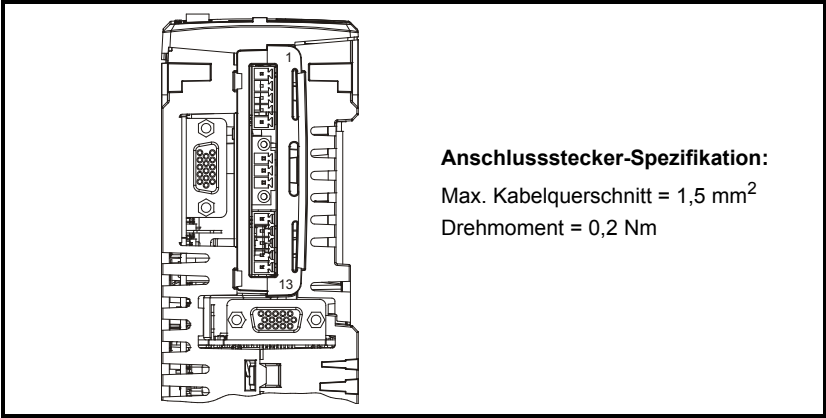
Bei Verwendung als Thermistor-Eingang muss Pr 7.15 auf „th.sc“ (7), „th“ (8) oder „th.diSP“ (9) gesetzt werden

Tabelle 4-5 Daten zu simulierten Encoder-Ausgangsanschlüssen

Klemme	Einstellung von Pr 3.54				
	Ab (0)	Fd (1)	Fr (2)	Ab.L (3)	Fd.L (4)
1	A	F	F	A	F
2	A\	F\	F\	A\	F\
3	B	D	R	B	D
4	B\	D\	R\	B\	D\
5	Z*				
6	Z*				
14	0V				
Mantel	0V allgemein				

Zusätzliche Anschlüsse bei Digitax ST Plus

Abbildung 4-16 Blick auf die Anschlussklemmen des Digitax ST Plus



Die Anschlussklemmen sind gemäß der in Abbildung 4-16 dargestellten Ausrichtung von Klemme 1 (oben) bis Klemme 13 (unten) nummeriert. Die Funktionen der Anschlussklemmen sind in Tabelle 4-6 aufgeführt:

Tabelle 4-6 Daten zum Digitax ST Plus-Anschluss

Klemme	Funktion	Beschreibung
1	0V SC	0V-Anschluss für EIA-RS485-Port
2	/RX	EIA-RS485 Empfangsleitung (negativ). Eingehend.
3	RX	EIA-RS485 Empfangsleitung (positiv). Eingehend.
4	/TX	EIA-RS485 Übertragsleitung (negativ). Ausgehend.
5	TX	EIA-RS485 Übertragsleitung (positiv). Ausgehend.
6	Fieldbus Type A	Fieldbus Type Datenleitung
7	Fieldbus Type Schirmung	Schirmungsanschluss für Fieldbus Type
8	Fieldbus Type B	Fieldbus Type Datenleitung
9	0V	0V-Anschluss für Digital-E/A
10	DI0	Digitaleingang 0
11	DI1	Digitaleingang 1
12	DO0	Digitalausgang 0
13	DO1	Digitalausgang 1

Zusätzliche Anschlüsse bei Digitax ST EZMotion

Abbildung 4-17 Blick auf die Anschlussklemmen des Digitax ST EZMotion

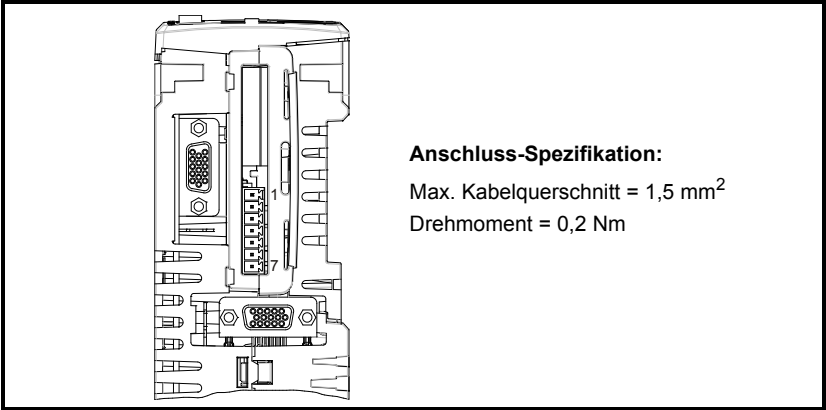
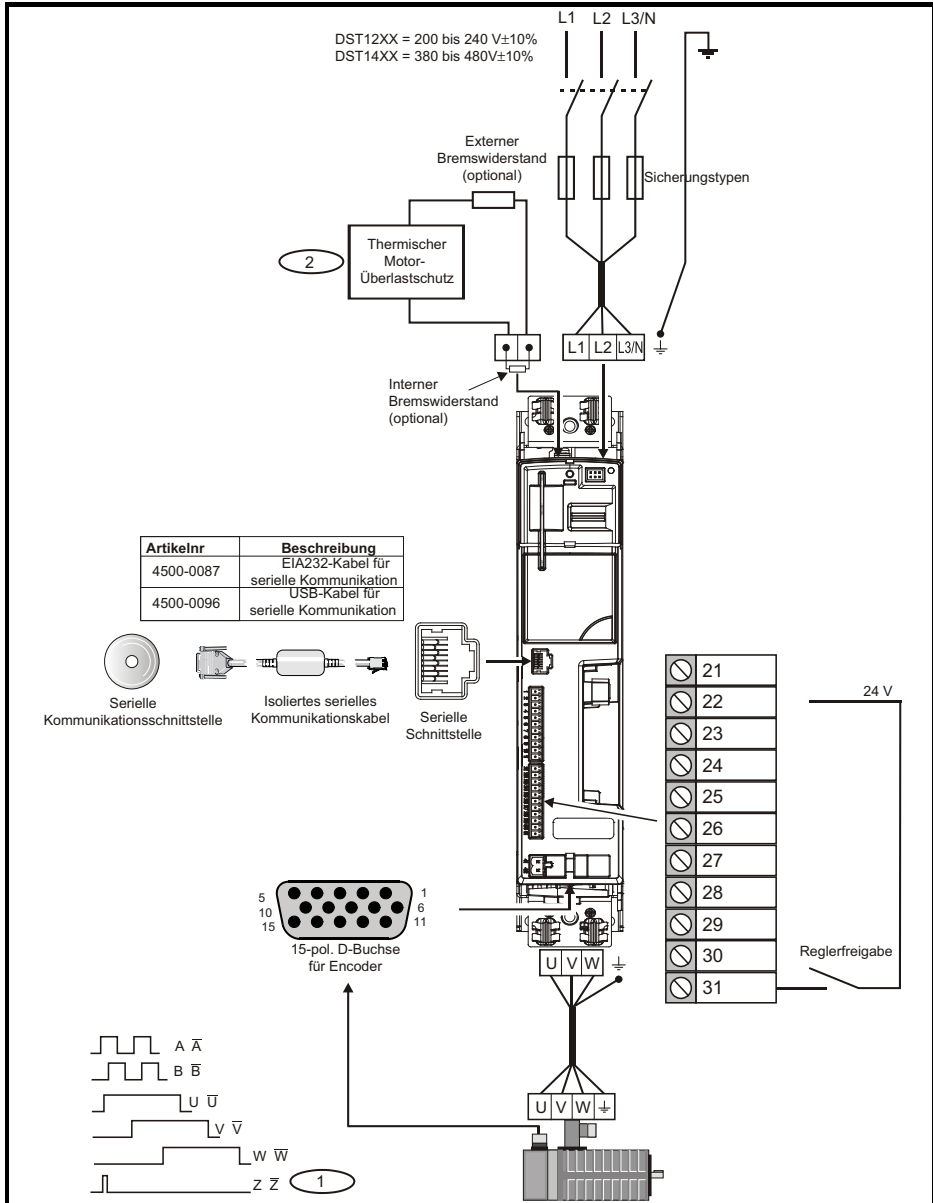


Tabelle 4-7 Daten zum Digitax EZMotion-Anschluss

Klemme	Funktion	Beschreibung
1	0V allgemein	Anschluss für 0V allgemein für Digital-E/A
2	Eingang 1	Digitaleingang 1
3	Eingang 2	Digitaleingang 2
4	Eingang 3	Digitaleingang 3
5	Eingang 4	Digitaleingang 4
6	Ausgang 1	Digitalausgang 1
7	Ausgang 2	Digitalausgang 2



1. Nullimpuls optional
2. Thermischer Überlastschutz für externen Bremswiderstand zum Schutz gegen Brandgefahr. Dieser muss so verdrahtet sein, dass er im Fehlerfall die AC-Versorgung unterbricht. Dies ist nicht erforderlich, wenn der optionale interne Bremsthermistor intern angeschlossen werden kann.

5 Hinweise zum UL-Protokoll

5.1 UL-Informationen

Laut Bewertung erfüllen Digitax ST-Umrichter sowohl die ULus- als auch die cUL-Bestimmungen.

Tabelle 5-1 Zulassungen

	CE-Zulassung	Europa
	C Tick-Zulassung	Australien
	UL- bzw. cUL-Zulassung	USA und Kanada

5.1.1 Konformität

Der Umrichter ist nur dann den UL-Richtlinien konform, wenn Folgendes beachtet wird:

- Im System wird nur Kupferdraht der Klasse 1 - 60/75 °C - eingesetzt.
- Während des Betriebs übersteigt die Umgebungstemperatur zu keiner Zeit 45 °C.
- Die Anzugsmomente für die Klemmen sind gemäß Abbildung 4-1 in Kapitel 4, *Elektrische Installation* auf Seite 26 einzuhalten.
- Der Umrichter wird in einem Schaltschrank des Typs 1 oder besser gemäß UL50 eingebaut. Der Umrichter besitzt ein UL „Opentype“ Gehäuse.
- Die korrekten UL-gelisteten flinken Sicherungen der Klasse CC, z. B. Bussman Limitron KTK-Serie, Gould Amp-Trap ATM-Serie oder äquivalente Sicherungen werden für den Netzanschluss verwendet. Der Umrichter entspricht nicht der UL-Listung, wenn anstelle von Sicherungen Netzschütze verwendet werden. Weitere Informationen zu Sicherungen finden Sie unter Tabelle 4-1 *Sicherungsklassen und Kabelquerschnitte* auf Seite 29.
- Wenn die Steuerelektronik des Umrichters mit einer externen Stromversorgung (+24 V) betrieben wird, muss diese der UL-Klasse 2 entsprechen.

5.1.2 Netzspezifikationen

Der Umrichter ist für den Betrieb in Versorgungsnetzen mit maximal 100 kArms symmetrischem Kurzschlussstrom bei maximal AC 264 Vrms Versorgungsspannung geeignet (200 V-Modelle) bzw. AC 528 Vrms Versorgungsspannung geeignet (400 V-Modelle).

5.1.3 Motor-Überlastschutz

Alle Modelle enthalten einen eingebauten Überlastschutz für die entsprechende Motorlast; daher ist der Einsatz eines externen Gerätes zum Schutz gegen Überlastung nicht erforderlich. Ein Überlastschutz wird bei 105 % des FLA des Geräts vorgesehen. Die Dauer der Überlast hängt ab von der thermischen Zeitkonstante des Motors (ein Wert von bis zu 3000 Sekunden, der in den Umrichter eingegeben werden kann; der Standardwert lautet 89 Sekunden). Weitere Informationen finden Sie im Kapitel mit den Beschreibungen der erweiterten Parameter, Menü 4 im *Digitax ST Advanced User Guide* (Erweiterte Betriebsanleitung für Digitax ST).

5.1.4 Motor Überdrehzahlschutz

Der Antrieb besitzt einen Überdrehzahlschutz. Aber er bietet nicht das Maß an hoher Integrität wie ein unabhängiges Gerät für Überdrehzahlschutz.

5.1.5 Maximaler Dauerausgangsstrom

Die Umrichterarten sind nach dem jeweiligen in Tabelle 5-2 und Tabelle 5-3 angegebenen maximal zulässigen Ausgangsstrom aufgeführt (Einzelheiten finden Sie in der *Betriebsanleitung*).

Tabelle 5-2 Maximal zulässiger Dauerausgangsstrom (200 V-Umrichter)

Gerätetyp	FLC (A)
DST1201	1,7
DST1202	3,8
DST1203	5,4
DST1204	7,6

Tabelle 5-3 Maximal zulässiger Dauerausgangsstrom (400 V-Umrichter)

Gerätetyp	FLC(A)
DST1401	1,5
DST1402	2,7
DST1403	4,0
DST1404	5,9
DST1405	8,0

5.1.6 Gemeinsamer Zwischenkreis

Der Umrichter kann für UL-Anwendungen auch mit einem gemeinsamen Zwischenkreis wie folgt eingesetzt werden:

Die Umrichter können so angeschlossen werden, dass sie einen gemeinsamen Zwischenkreis mit einer einzelnen Einspeisung haben. Die Nennleistung des netzgespeisten Umrichters darf nicht überschritten werden. Sicherungen zwischen den vom Zwischenkreis gespeisten Umrichtern sind nicht erforderlich. Nur der netzgespeiste Umrichter muss über Sicherungen verfügen (die Sicherungsdimensionierung finden Sie in Tabelle 4-2). Die maximale Kapazität, die bei 480 VAC-Umrichtern zusammen angeschlossen werden darf, beträgt 880 µF; für 230 VAC-Umrichter beträgt sie 2200 µF (die Kapazität beinhaltet den vom Netz gespeisten Umrichter).

5.1.7 Umrichter mit Gleichspannungsversorgung

Der Umrichter kann für UL-Anwendungen auch mit einer DC-Versorgung wie folgt eingesetzt werden:

Versorgung an -DC und +DC-Klemmen.

Tabelle 5-4 DC-Sicherungen

Gerätetyp	Volt DC nominal	Sicherungs-Nennstrom	R/C JFHR2 Hersteller, Typ, Ampere	
DST1201	340	25	Ferraz, 6,9xx CP GRC, 25	Siba URZ14x51 gR 690, 25
DST1202	340	32	Ferraz, 6,9xx CP GRC, 32	Siba URZ14x51 gR 690, 40
DST1203	340	40	Ferraz, 6,9xx CP GRC, 40	Siba URZ14x51 gR 690, 40
DST1204	340	50	Ferraz, 6,9xx CP GRC, 50	Siba URZ14x51 gR 690, 50
DST1401	680	25	Ferraz, 6,9xx CP GRC, 25	Siba URZ14x51 gR 690, 25
DST1402	680	25	Ferraz, 6,9xx CP GRC, 25	Siba URZ14x51 gR 690, 25
DST1403	680	25	Ferraz, 6,9xx CP GRC, 25	Siba URZ14x51 gR 690, 25
DST1404	680	25	Ferraz, 6,9xx CP GRC, 25	Siba URZ14x51 gR 690, 25
DST1405	680	25	Ferraz, 6,9xx CP GRC, 25	Siba URZ14x51 gR 690, 25

HINWEIS

In der oben stehenden Tabelle kann Ferraz xx auch 00 (Sicherung ohne Auslöseanzeiger) oder 21 (Sicherung mit Auslöseanzeiger) sein.

5.1.8 UL-gelistetes Zubehör

- Digitax ST-Bedieneinheit
- Digitax ST Bremswiderstand
- SM-Bedieneinheit Plus
- SM-I/O Plus
- SM-Ethernet
- SM-CANopen
- SM-Universal Encoder Plus
- SM-Resolver-Modul
- SM-Encoder Plus
- SM-I/O Lite
- SM-I/O 120V
- SM-LON
- SM-Applications Plus
- 15-poliger Konverter mit D-Anschluss
- SM-Encoder Ausgang Plus
- SM-LON
- SM-PROFIBUS-DP-V1
- SM-DeviceNet
- SM-I/O Timer
- SM-CANopen
- SM-INTERBUS
- SM-Applications Lite
- SM-Applications Lite V2
- SM-SLM
- SM-Anwendungen
- SM-I/O PELV
- SM-I/O 24V geschützt
- SM-I/O 32
- SM-SERCOS
- SM-I/O Timer
- SM-EtherCAT

Ihr Partner für elektrische Antriebe / your partner for electrical drives



®

EP ANTRIEBSTECHNIK GmbH

Fliederstraße 8

Postfach 1333

63486 Bruchköbel

63480 Bruchköbel

Telefon +49 (0)6181 9704-0

Telefax +49 (0)6181 9704-99

e-mail: info@epa-antriebe.de

www.epa-antriebe.de

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. / We reserve the right to changes without further notice.

